

1959

Ulrich Montigel



Aus der kieferorthopädischen Abteilung
(Leiter: Prof. Dr. Fritz Jung)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. Dr. Martin Herrmann)
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

BEITRAG ZUR DIFFERENTIALDIAGNOSE
SAGITTALER ZAHN - KIEFERBEZIEHUNGEN DURCH VERGLEICHENDE
AUSWERTUNG VON KIEFERABGÜSSEN UND
FERNRÖNTGEN-PROFILAUFNAHMEN

Inaugural-Dissertation

. zur
Erlangung der Würde
eines
Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
ULRICH MONTIGEL
Zahnarzt aus
Heilbronn a. N.

1959

Dekan: Prof. Dr. Leicher

Referent: Prof. Dr. F. Jung

Tag der mündlichen Prüfung: 24. 6. 1959

Datum des Diploms 24. Juni 1959

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Stand der Frage	1
III. Eigene Untersuchungen	7
IV. Zusammenfassung	31
V. Literaturverzeichnis	33



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554419_0057

I. EINLEITUNG

Ziel dieser Arbeit ist, bei einer größeren Patientenzahl Zahnstellungsfehler, die die Zahnbogenhöhe verändern, zu untersuchen und differenzierte Feststellungen unter Zuhilfenahme der Fernröntgen-Profilaufnahme zu treffen.

Weiterhin soll der Zusammenhang zwischen Zahnbogenhöhe und Kieferbasislänge untersucht werden.

II. STAND DER FRAGE

Seit über 40 Jahren sind Bestrebungen im Gange, die Einlagerung der Kiefer in den Schädel zu klären und Zusammenhänge zwischen Zahnstellung und Kieferbasis zu finden.

Der kephalometrisch orientierte Kieferabguß, Gesichtsmasken und das kephalometrische Lichtbild sind Stationen auf dem Wege genaueren Erkennens.

Erst die 1931 entwickelte Methode und inzwischen unter dem Namen Fernröntgen-Profilaufnahme bekanntgewordene laterale Darstellung des Schädels durch annähernd parallel verlaufende Röntgenstrahlen ermöglicht die Erkennung vertikaler und sagittaler Zusammenhänge. Sie ist der Profilphotographie überlegen, weil sie gleichzeitige Weichteil- und Skelettproduktion bietet.

Der große Aufnahmeabstand (4 m) ergibt eine so hohe Verzeichnungsfreiheit, daß bei korrekter Einstellungstechnik die dargestellten Zahn- und Knochenstrukturen ein getreues Abbild der wirklichen Verhältnisse ergeben. Das ist aber nur dann der Fall, wenn der Zentralstrahl der Röntgenröhre auf das zu untersuchende Gebiet gerichtet wird. Die Fläche eines Kreises von 4 cm Durchmesser, dessen Zentrum dem Zielpunkt des Zentralstrahles entspricht, wird - wie NAWRATH nachweisen konnte - ohne Projektionsfehler wiedergegeben.

Unter Beachtung dieser Forderung ist sogar eine Verringerung des Fokus-Filmabstandes auf ca. 2 m möglich, ohne daß in begrenztem Raum eine deutliche Verzeichnung zustandekommt.

Da durch das Profil-Fernröntgenbild nur sagittale und vertikale Gegebenheiten erfaßt werden, muß zur Beurteilung transversaler Lagebeziehungen der Kieferabguß herangezogen werden.

Bei wissenschaftlichen Untersuchungen ist die kombinierte Verwendung von Kieferabguß und Fernröntgenaufnahme für eine umfassende Diagnose aller Anomalien unumgänglich.

Der erfahrene Zahnarzt vermag auf Grund seiner klinischen Kenntnisse in weitem Umfang die Diagnose auch ohne die zusätzliche Unterstützung durch das Fernröntgenbild zu stellen.

Die Analyse des Kieferabgusses

Das übliche Auswertungsverfahren von KORKHAUS und LINDER u. HARTH, das auf den Relationen von PONT fußt, wurde ergänzt durch die Benutzung der von SCHWARZ angegebenen Stützzonenlänge (STZ) und der Gesamtzahnbogenhöhe nach RETHMANN.

Unter Stützzonenlänge wird der Abstand der Distalkante des seitlichen Schneidezahnes von der Mesialfläche des 1. Molaren verstanden. Sie entspricht annähernd der Breitensumme der Eckzähne und Prämolaren eines Kieferquadranten.

Die Gesamtzahnbogenhöhe mißt den Abstand der Mesialkante des mittleren Schneidezahnes bis zur Verbindungslinie der Meßpunkte am 1. Molaren.

Im folgenden sei vorgeschlagen:

Lo_a (Lu_a) = anteriore Zahnbogenhöhe

Lo_p (Lu_p) = posteriore Zahnbogenhöhe (Verbindung 4 ± 4 und 6 ± 6)

Lo_6 (Lu_6) = Gesamtzahnbogenhöhe

STZ = Stützzonenlänge

zu nennen.

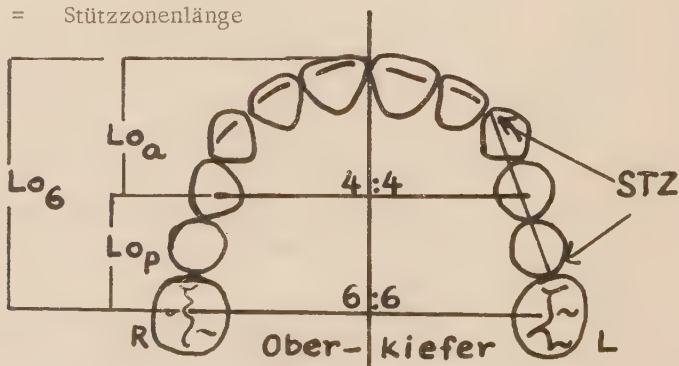


Abb. 1

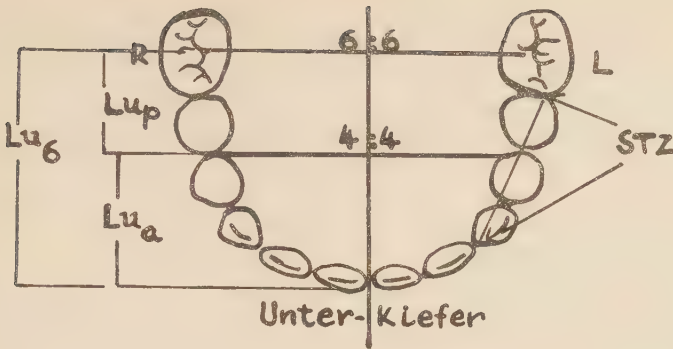


Abb. 2

Die metrische Auswertung der Kieferabgüsse nach diesem Verfahren erlaubt, den Grad der Zahnstellungsabweichungen festzustellen.

Bei transversalen Abweichungen finden wir eine feste Bezugsebene in der medianen Raphe des Gaumens.

Für sagittale Stellungsabweichungen entbehren wir eines verlässlichen Bezugspunktes. Das gilt vor allem für die Fälle bilateralen Stützzoneineinbruches. Ob es sich dabei um Mesialstand der Seitenzähne, Rückstand der Frontzähne oder um Wachstumshemmung handelt, ist nicht eindeutig zu klären. Kompliziert wird jede genaue Befunderhebung auf dem Kieferabguß durch mögliche Abweichungen in der Achsenneigung von Front- und Seitenzähnen.

Vertikale Beziehungen lassen sich aus dem Kieferabguß am wenigsten beurteilen, weil für diese Dimension keine zuverlässige Bezugsebene existiert. Die Aussagekraft der früher oft verwendeten Frankfurter Horizontalen (SIMON) zur Beurteilung vertikaler Lageverhältnisse wurde vor allem von KORKHAUS und SCHWARZ bestritten. Das Fernröntgenbild (FRB) bietet die Möglichkeit, die Lage und Größe der Kieferbasis, das Verhältnis der Zähne dazu und deren Achsenneigung zu erkennen.

Die Analyse des Fernröntgenbildes

Seit durch HOF RATH und BROADBENT die Fernröntgenaufnahme in die kieferorthopädische Diagnostik eingeführt wurde, ist eine große Anzahl von Auswertungsverfahren bekannt geworden, die darauf hinzielen, den Kiefer- und Schädelbereich durch Winkel- und Längenwerte zu analysieren.

Die von A. M. SCHWARZ angegebene Methode weist eine Reihe von Vorzügen auf, die die Auswertung des Bildes wesentlich erleichtern. Der Hauptunterschied gegenüber anderen Systemen liegt in der Trennung der gnathometrischen von der craniometrischen Sphäre durch die Spinaebene (SpP = Spina-Planum), der Verbindung der spina nasalis anterior mit der spina nasalis posterior.

SCHWARZ stellt als grundsätzliche Forderung, die Zahn- und Kieferbeziehungen nur vom gnathometrischen Bereich her zu beurteilen.

Da diese Arbeit die Darstellung des gnathometrischen Bereiches zum Ziel hat, wurden craniometrische Punkte, Strecken und Winkel nur berücksichtigt, soweit dies notwendig war, um 1. über die Einlagerung des Kiefers in den Schädel Auskunft zu erhalten und

2. ein Bezugssystem für die Kieferbasislängen zu erhalten.

Die für unsere Untersuchungen benutzten Winkel und Strecken sind in den nebenstehenden Tafeln eingezeichnet und erläutert.

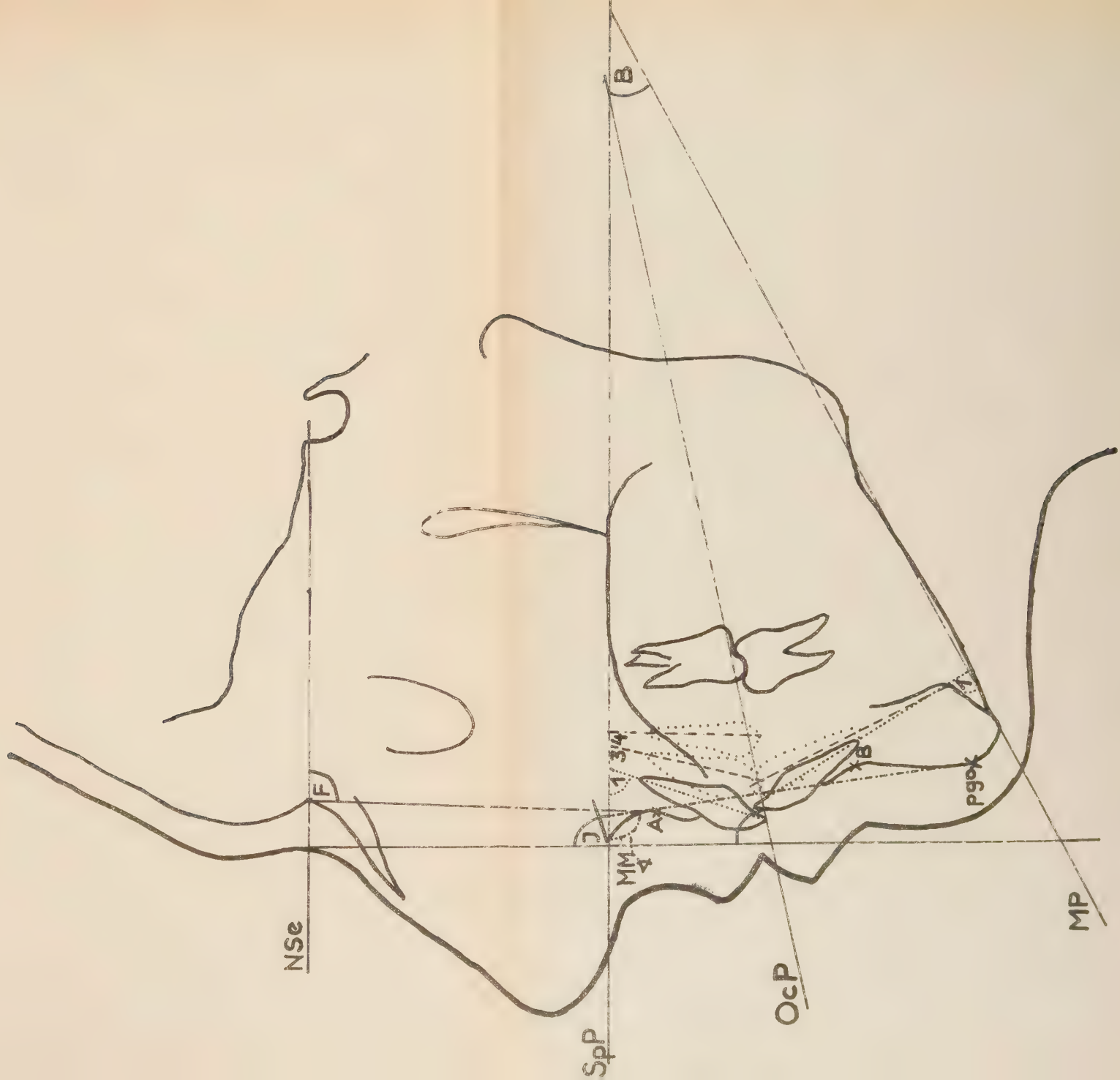
Erklärung zu Tafel 1 (Winkel):

NSe:	vordere Schädelbasislänge
SpP:	Spinaebene (vPlanum)
OcP:	Okklusionsebene (vPlanum)
MP:	Mandibularebene (vPlanum)
F $\angle$:	Facialwinkel
I $\angle$:	Inklinationswinkel
AB $\angle$:	Winkel zwischen SpP und AB-Gerade
MM $\angle$:	Winkel zwischen SpP und A-pgo-Gerade
<u>1</u> und $\overline{1}$ $\angle$:	Achsenwinkel des ob. u. unt. mittl. Schneidez.
<u>3</u> und $\overline{3}$ $\angle$:	Achsenwinkel der ob. u. unt. Eckzähne
<u>4</u> $\angle$:	Achsenwinkel d. ob. 1. Prä-m.
A:	DOWNSscher A-Punkt
B:	DOWNSscher B-Punkt
B $\angle$:	Basis (Grundebenen-)-Winkel

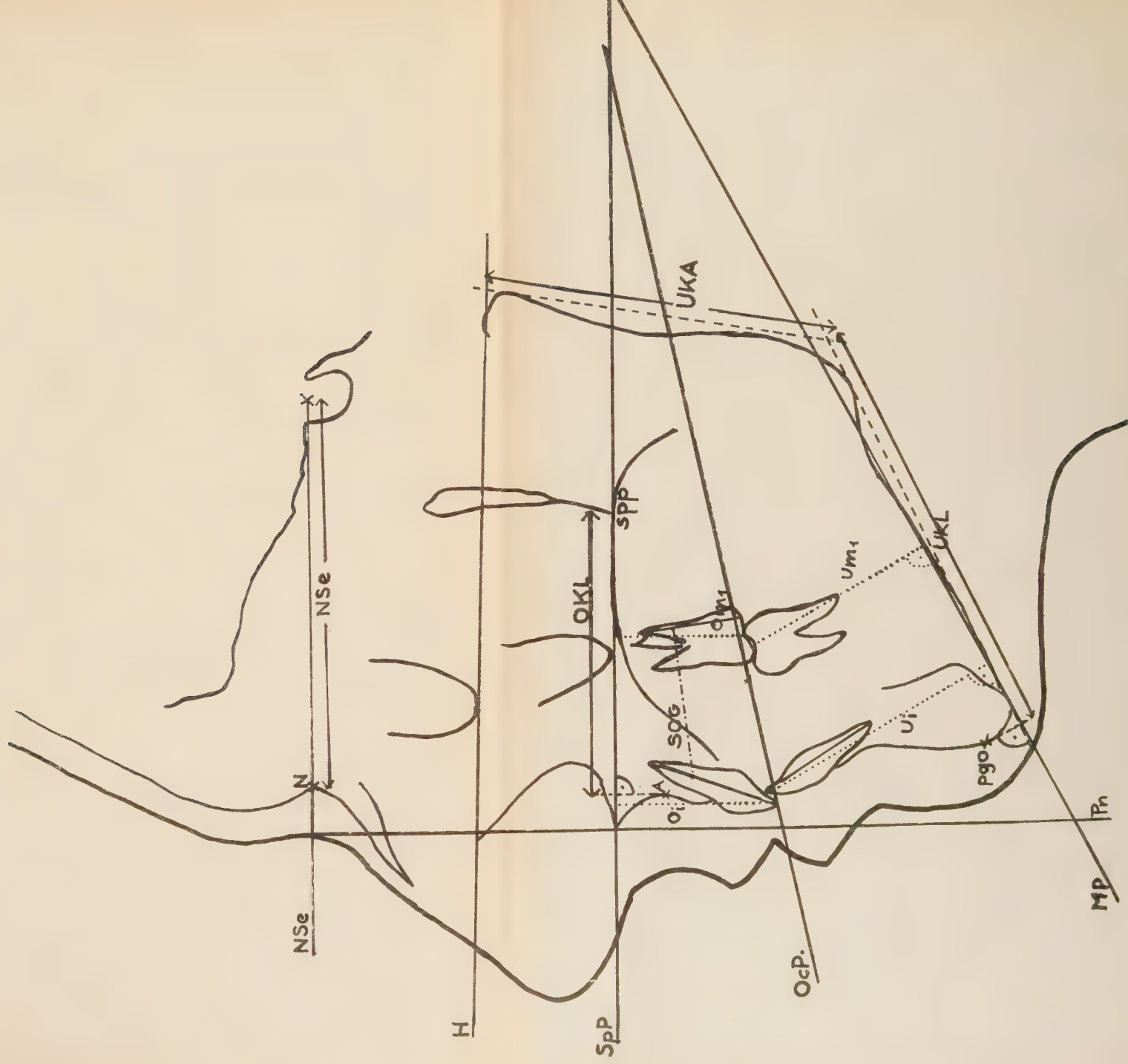
Erklärung zu Tafel 2 (Strecken):

H:	Ohr-Augenebene nach SIMON
Pn:	Profilsenkrechte
N:	Nasion
spp:	spina nasalis posterior
SOG:	sagittale Oberkieferwurzelgrundebene (nach RUDOLPH)
OKL:	Oberkieferbasislänge
UKL:	Unterkieferbasislänge
UKA:	Länge des aufsteigenden Unterkieferastes
O ₁ (U ₁):	obere (untere) Schneidezahnhöhe
Om ₁ (Um ₁):	obere (untere) Molarenhöhe

TAFEL 1 : WINKEL

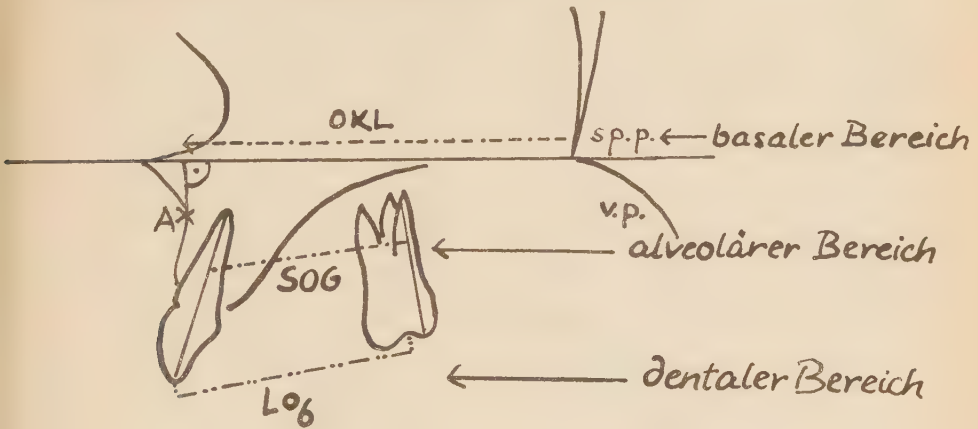


TAFEL 2 : STRECKEN



In Erweiterung der dem SCHWARZschen Auswertungsverfahren entnommenen Strecken und Winkel wird noch die von RUDOLPH vorgeschlagene "sagittale Oberkieferwurzelgrundebene" (SOG) zur Analyse des Fernröntgenbildes verwendet.

"Mit der Einführung der SOG wird die Möglichkeit gegeben, eine Unterentwicklung des zahntragenden Oberkiefers in direkter Abhängigkeit von den Schneidezähnen und Seitenzähnen metrisch zu erfassen."



Skizze zur Erläuterung sagittaler Messungen.

Bekanntlich bereitet die Befunderhebung in der sagittalen Richtung größere Schwierigkeiten als in der transversalen, weil die Tuberebene keine ausreichende geometrische Orientierung bietet. Sie ist überhaupt nur möglich, wenn zum mindesten eine Kieferseite einen auf die Tuberebene bezogenen "Fixpunkt" enthält.

Bei veränderten Zahnbogenhöhen muß in vielen Fällen der sagittale Orientierungspunkt erst konstruiert werden. Dafür eignet sich der anteriore Bezirk mit dem mittleren Schneidezahn besser als ein posteriorer Bezugspunkt innerhalb des Zahnbogens. Der mittlere Incisivus erfährt in sagittaler Richtung in den meisten Fällen eine kippende Bewegung in anterior-posteriorer Richtung im Sinne der Pro- oder Retrusion, die sich im Fernröntgenbild gut abzeichnet.

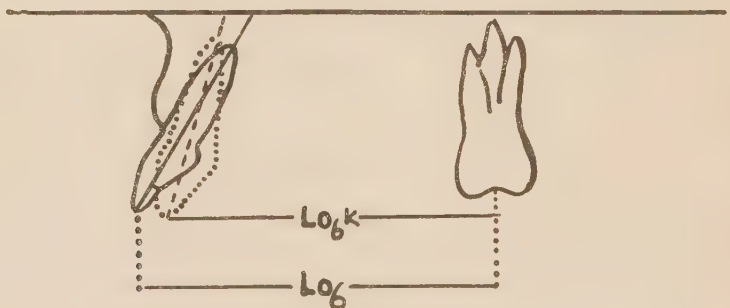
Erfahrungsgemäß vollzieht sich die Kippung um einen Rotationspunkt, der etwa im apikalen Drittel der Zahnwurzel angenommen werden kann.

Die Achsenstellung des Zahnes kann im Falle der Abweichung graphisch zur

biometrischen Normstellung korrigiert werden. Von dieser Möglichkeit, die auch SCHWARZ vorschlägt und NAWRATH zur Feststellung des Mesialstandes verwendet, wurde auch in dieser Arbeit Gebrauch gemacht. Es empfahl sich, eine eigene Modifikation anzuwenden, um gleichzeitig die von RUDOLPH empfohlene Bezugsebene (SOG) im Oberkiefer und die von RETHMANN vorgeschlagene Zahnbogenhöhe vom Incisivus bis zum Molarenmeßpunkt kontrollieren zu können.

Als biometrischer Normwert wird im Oberkiefer für die Achsenneigung des mittleren Schneidezahnes ein Wert von 70° , im Unterkiefer von 85° zugrunde gelegt, wie das durch Reihenuntersuchungen amerikanischer und europäischer Autoren bestätigt wird. Die im folgenden als $\underline{1}^\circ$ u. $\overline{1}^\circ$ bezeichneten Werte bezeichnen den Winkelgrad, den die Schneidezähne zu ihren Grundebenen einnehmen.

Schon an dieser Stelle wird ersichtlich, daß für diesen Vorgang der Zahnachsenkorrektur die röntgenologische Untersuchung eine wertvolle Hilfe darstellt.



Aus der Skizze wird ersichtlich, auf welche Weise der anteriore Bezugspunkt bestimmt werden kann. Der Kreisbogenabschnitt (U), den die Incisalkante bei 1° Kippung beschreibt, ist

$$U_{(1^\circ)} = \frac{2\pi r}{360}$$

r ist dabei die Strecke vom Rotationspunkt bis zur Incisalkante.

TABELLE A₁ Einteilung nach Altersgruppen. Gruppe I: 6-8 Jährige

Name des Patienten	Alter Jahre u. Mon.	NSE (mm)		ist	OKL (mm)		ist	UKL (mm)		ist	UKA (mm)	
		ist	Abweichung von MW		von OKL _i	Abweichung OKL _i MW		von UKL _i	Abweichung UKL _i MW		von UKA _i	Abweichung UKA _i MW
1. Me.	6, 7	62, 5	+ 0, 5	36, 5	- 7, 5	- 6, 5	63	- 2, 5	- 2	50	+ 3	+ 3, 5
2. Gai.	6, 8	60	- 2	42	0	- 1	61	- 2	- 4	45	0	- 1, 5
3. Ebl.	7, 3	61	- 1	39	- 4	- 4	60	- 4	- 5	44	- 2	- 2, 5
4. Eck.	7, 4	61	- 1	42	- 1	- 1	60	- 4	- 5	41	- 5	- 5, 5
5. Port.	7, 9	60	- 2	40	- 2	- 3	58	- 5	- 7	43	- 3	+ 1, 5
6. Pet.	7, 10	63	+ 1	41	- 3	- 2	61	- 5	- 4	42	- 5	- 4, 5
7. Röm.	7, 10	56	- 6	41	+ 2	- 2	56	- 3	- 9	44	+ 2	- 2, 5
8. Bass.	7, 11	65, 5	+ 3, 5	41	- 5	- 2	65	- 3, 5	0	48	- 1	+ 1, 5
9. Hoff.	8, 0	66	+ 4	42	- 2	- 1	63	- 6	- 2	46	- 3	- 0, 5
10. Vord.	8, 0	66, 5	+ 4, 5	44	- 2	+ 1	63	- 6, 5	- 2	40	- 10	- 6, 5
11. Dech.	8, 0	59	- 3	43	+ 2	0	61	- 1	- 4	44	0	- 2, 5
12. Ad.	8, 1	63	+ 1	41	- 3	- 2	65	- 1	0	54	+ 7	+ 7, 5
13. Schul.	8, 2	62	0	39	- 4	- 4	59	- 6	- 6	52	+ 5	+ 5, 5
14. Wa.	8, 4	61	- 1	40	- 3	- 3	65	+ 1	0	49	+ 3	+ 2, 5
15. Eich.	8, 5	61	- 1	36, 5	- 6, 5	- 6, 5	61	- 3	- 4	43	- 3	- 3, 5
16. Ho.	8, 5	63	+ 1	38	- 6	- 5	59	- 6	- 6	52	+ 5	+ 5, 5
17. De.	8, 8	63	+ 1	40	- 4	- 3	58	- 8	- 7	42	- 5	- 4, 5
18. Schm.	8, 8	65	+ 3	46	+ 1	+ 3	68	0	+ 3	48	0	+ 1, 5

TABELLE A₂ (Einteilung nach Altersgruppen) Gruppe II: 9-11 Jährige

Name	Alter Jahre u. Mon.	NSe (mm)		OKL (mm)			UKL (mm)			UKA (mm)		
		ist	Abweichung von MW	ist	Abweichung von OKL ₁	OKL _{MW}	ist	Abweichung von UKL ₁	UKL _{MW}	ist	Abweichung von UKA ₁	UKA _{MW}
1. Do.	9,0	65	+1,5	41	-4	-3,5	69	-5	-3,5	41	-7	-6,5
2. We.	9,0	59	-4,5	36	-5	-8,5	61	-1	-5,5	42	-2	-5,5
3. Al.	9,2	65	+1,5	42	-3	-2,5	67	-1	+0,5	50	+2	+2,5
4. Fie.	9,2	62	-1,5	42	-1	-2,5	65	0	-1,5	46	-1	-1,5
5. Schei.	9,2	63	-0,5	44	0	-0,5	62	-4	-4,5	49	+2	+1,5
6. Krä.	9,6	62	-1,5	42	-1	-2,5	66	+1	-0,5	50	+3	+2,5
7. Di.	9,7	63	-0,5	42	-2	-2,5	62	-2	-4,5	43	-4	-4,5
8. His.	9,7	63	-0,5	39	-5	-5,5	72	+6	+5,5	50	+3	+2,5
9. Rös.	9,7	63	-0,5	41	-3	-3,5	62	-4	-4,5	53	+6	+5,5
10. Schwar.	9,7	66	+2,5	43	-3	-1,5	68	-1	+1,5	49	0	+1,5
11. Haf.	9,8	67	+3,5	43	-4	-1,5	64	-6	-2,5	55	+5	+7,5
12. Fi.	9,9	62	-1,1	39	-4	-5,5	68	+3	+1,5	45	-2	-2,5
13. Lang.	9,9	64,5	+1,0	43	-2	-1,5	56	-11,5	-10,5	50	+2	+2,5
14. Mus.	9,10	63	-0,5	40	-4	-4,5	63	-3	-3,5	46	-1	-1,5
15. Wa.	9,10	65,5	+2,0	41	-5	-3,5	60	-8,5	-6,5	50,5	+1,5	+3
16. Schne.	9,11	62	-1,5	44	+1	-0,5	61	-4	-5,5	53	+6	+5,5
17. Schwal.	9,11	65	+1,5	39	-6	-5,5	65	-3	-1,5	52	+4	+4,5
18. Lap.	10,0	64	+0,5	43	-2	-1,5	60	-7	-6,5	50	+2	+2,5
19. Schm. H.	10,1	66	+2,5	41	-5	-3,5	63	-6	-3,5	45	-4	-2,5
20. Kro.	10,2	64	+0,5	47	+2	+2,5	69	+2	+2,5	53	+5	+5,5
21. Klep.	10,3	57	-6,5	44	+4	-0,5	61	+1	-5,5	51	+8	+3,5
22. Mei.	10,4	67	+3,5	45	-2	+0,5	67	-3	+0,5	57	+7	+9,5
23. Mad.	10,5	61	-2,5	41	-2	-3,5	60	-4	-6,5	44	-2	-3,5
24. Schuch.	10,5	63	-0,5	37	-7	-7,5	59	-7	-7,5	59	+2	+1,5
25. Bal.	10,6	66	+2,5	41	-5	-3,5	65	-4	-1,5	49	0	+1,5
26. Wo.	10,6	60	-3,5	42	0	-2,5	69	+6	+2,5	50	+5	+2,5
27. Man.	10,7	60	-3,5	42	0	-2,5	66	+3	-0,5	50	+5	+2,5
28. Pla.	10,9	61	-2,5	41	-2	-3,5	67	+3	+0,5	46	0	-1,5
29. Gis.	10,10	61	-2,5	42	-1	-2,5	66	+2	-0,5	46	0	-1,5
30. Rein. G.	10,10	64,5	+1,0	42	-3	-2,5	65	-2,5	-1,5	50,5	+2,5	+3
31. Herz.	10,11	65	+1,5	39	-6	-5,5	64	-4	-2,5	52	+4	+4,5
32. Klem.	11,1	63,5	0	42	-2	-2,5	70	+3,5	+3,5	53	+5,5	+5,5
33. Hei.	11,5	61	-2,5	42	-1	-2,5	70	+6	+3,5	48	+2	+0,5
34. Was.	11,5	65	+1,5	43	-2	-1,5	62	-6	-4,5	46	-2	-1,5
35. Klem.	11,3	64	+0,5	44,5	-0,5	0	61	-6	-5,5	50,5	+2,5	+3
36. Hep.	11,6	67	+3,5	43,5	-3,5	-1	66	-4	-0,5	50	0	+2,5
37. Hu.	11,7	61	-2,5	41	-2	-3,5	76	+12	+9,5	58	+12	+10,5
38. Ble.	11,7	61	-2,5	44	+1	-0,5	74	+10	+7,5	53	+7	+5,5
39. Cr.	11,9	67	+3,5	43	-4	-1,5	74	+4	+7,5	53	+3	+5,5
40. Ra.	11,9	62	-1,5	44	+1	-0,5	69	-4	+2,5	52	+5	+4,5
41. Schm. J.	11,5	60	-3,5	44	+2	-0,5	64	+1	-2,5	50	+5	+2,5

TABELLE A₃ (Einteilung nach Altersgruppen) Gruppe III: 12 Jährige u. ä.

Name	Alter Jährige u. Mon.	NSe (mm) ist von MW	OKL (mm) Abweichung von OKL ₁	ist	OKL (mm) Abweichung von OKL ₁	ist	UKL (mm) Abweichung von UKL ₁	ist	UKA (mm) Abweichung von UKA ₁	ist	UKL (mm) Abweichung von UKL ₁	ist	UKA (mm) Abweichung von UKA ₁	ist	UKL (mm) Abweichung von UKL ₁	ist	UKA (mm) Abweichung von UKA ₁	ist
1. Hee.	12.0	66	+1	44	-2	-1.5	68	-1	0	58	-1	+9	+9.5					
2. Ru.	12.0	59	-6	43	+2	-2.5	66	+4	-2	45.5	+1.5	-3	-3					
3. Schü.	12.1	67	+2	45	-2	-0.5	65	-5	-3	49	-1	+0.5	+0.5					
4. Stra.	12.1	61	-4	42	-1	-3.5	68	+4	0	52	+5	+3.5	+3.5					
5. Schwat.	12.1	62	-3	42	-1	-3.5	65	0	-3	46	-1	-2.5	-2.5					
6. Hert.	12.2	63	-2	44	0	-1.5	71	+5	+3	54	+7	+5.5	+5.5					
7. Gio.	12.4	63	-2	42	-2	-3.5	72	+6	+4	51	+4	+2.5	+2.5					
8. Ber.	12.8	63	-2	44	0	-1.5	68	+2	0	47	0	-1.5	-1.5					
9. Schan.	12.8	64	-1	44.5	-0.5	-1	74	+7	+6	60	+12	+11.5	+11.5					
10. Grau.	12.11	67	+2	47	0	+1.5	71	+1	+3	51	+1	+2.5	+2.5					
11. Rn.	13.2	66	+1	46.5	+0.5	+1	76.5	+7.5	+8.5	54	+5	+5.5	+5.5					
12. Schun.	13.3	64	-1	43	-2	-2.5	63	-4	-5	55	+7	+6.5	+6.5					
13. Ja.	13.7	66	+1	46	0	+0.5	71	+2	+3	59	+10	+10.5	+10.5					
14. Hint.	13.8	67	+2	42	-5	-3.5	73	+3	+5	52	+2	+3.5	+3.5					
15. Frö.	14.3	65.5	+0.5	44	-2	-1.5	74	+5.5	+6	56	+7	+7.5	+7.5					
16. Glü.	14.5	64	-1	45	0	-0.5	76	+9	+8	54	+6	+5.5	+5.5					
17. Berl.	16.0	66	+1	46	0	+0.5	72	+3	+4	51	+2	+2.5	+2.5					
18. Zat.	16.2	66	+1	47	+1	+1.5	68.5	-0.5	+0.5	57	+8	+8.5	+8.5					
19. Sun.	16.0	66	+1	49	+3	+3.5	77	+8	+9	61	+12	+12.5	+12.5					
20. Hert.	15.7	65	0	43.5	-1.5	-2	72	+4	+4	61	+13	+12.5	+12.5					
21. Dick.	21.2	71	+6	49	0	+3.5	77	+3	+9	55	+2	+6.5	+6.5					
22. v. Deel.	14.3	62	-3	41	-2	-4.5	73	+8	+5	60	+13	+11.5	+11.5					
23. Fran.	12.1	65	0	42	-3	-3.5	62	-6	-6	50	+2	+1.5	+1.5					
24. Krau.	28	74	+9	45.5	-5.5	0	83	+6	+15	64	+9	+15.5	+15.5					
25. Bl.	15.8	62	-3	47	+4	+1.5	74	+9	+6	52	+5	+3.5	+3.5					
26. Rock.	13.9	66	+1	43	-3	-2.5	73	+4	+5	61	+12	+12.5	+12.5					

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Aus dem Patientengut der kieferorthopädischen Abteilung wurden 85 Kinder und Jugendliche ausgewählt, bei denen als Teilbefund Zahnstellungsanomalien in der Sagittalen vorhanden waren.

Bei jedem wurde eine Analyse des Kieferabgusses und der Profil-Fernröntgenaufnahme entsprechend den im vorherigen Abschnitt skizzierten Methoden durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der angelsächsischen Fernröntgenreihenuntersuchungen über das Schädelwachstum vom frühen Kindes- bis zum Erwachsenenalter wurde eine Gruppierung der Patienten nach Altersstufen vorgenommen. Diese richtet sich nach charakteristischen Abschnitten in der Gebißentwicklung.

Altersgruppe 1: sie umfaßt 18 Patienten des 6.-8. Lebensjahres. Während dieser (= Tab. A₁) Zeit brechen die 1. Molaren durch und die Schneidezähne wechseln.

Altersgruppe 2: sie enthält 41 Patienten des 9.-11. Lebensjahres. Bei ihnen (= Tab. A₂) vollzieht sich der Wechsel der Stützzone.

Altersgruppe 3: zu ihr gehören 26 Patienten mit mehr als 12 Jahren, bei denen der Zahnwechsel meist beendet ist und die 2. und 3. Molaren durchbrechen.

Diese Einteilung der Patienten ihrem Alter entsprechend erlaubt, den Einfluß des altersbedingten Wachstums gegenüber den Einflüssen, die aus einer eventuell bestehenden Zahnstellungsanomalie herrühren, abzugrenzen.

In Untersuchungen soll dargestellt werden, inwieweit gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen den Längen der Kieferbasen und der vorderen Schädelbasis zur jeweiligen Altersgruppe bestehen.

DE COSTER, HARRIS, BROADBENT, BRODIE, SICHER u. WEINMANN sind der Ansicht, daß die vordere Schädelbasis sich vom 7. Lebensjahr ab nicht mehr ändert. Für die NSe, die einen Teil der vorderen Schädelbasislänge wiedergibt, müßte ungefähr das gleiche gelten, wenn sie auch in anteriorer Richtung sich weiter fortsetzt als die Basallinie DE COSTERS.

SCHWARZ sieht in der NSe-Geraden, die unter dem Altersaspekt untersucht werden soll, eine craniometrische Bezugsebene für die Kieferbasislängen.

Die NSe-Werte der Altersgruppen 1-3 zeigen allerdings eine deutliche Altersabhängigkeit. Sie betragen:

in Gruppe I (6.-8.Jahr)	62.1 mm, bei 18 Patienten
in Gruppe II (9.-11.Jahr)	63.3 mm, bei 41 Patienten
in Gruppe III (12 u. m. Jahre)	64.7 mm, bei 26 Patienten

Die Schwankungsbreite der Werte reichte

in Gruppe I von 56 bis 66.5 mm
in Gruppe II von 57 bis 67 mm
in Gruppe III von 59 bis 74 mm

Vergleichsweise waren die Werte der NS-Länge (vom Nasion zum Sella-Zentrum), die von HEILBUTH-OHL festgestellt wurden: 60.92 mm, bei 39 Patienten im Alter von 11-14 Jahren. Die Schwankungsbreite reichte dort von 54 bis 67 mm.

Die Lage des vorderen Bezugspunktes der NSe, der sutura nasofrontalis, ist durch das Nasenwachstum zu einem Zeitraum, in dem die Entwicklung der vorderen Schädelbasis schon abgeschlossen ist, noch mit großer Wahrscheinlichkeit veränderlich. Außerdem ist an eine Beeinflussung des Nasions durch die Ausbildung der Stirnhöhle zu denken.

Unter Berücksichtigung der NSe-Mittelwerte, die ab- bzw. aufgerundet wurden, aus den verschiedenen Altersgruppen läßt sich die Tabelle aufstellen:

Alter:	6 - 8	9 - 11	12 u. m.	(Altersangaben in Jahren)
NSe	62	63.5	65	(Längenangaben in mm)
OKL	43.5	44.5	45.5	
UKL	65	66.5	68	
UKA	46.5	47.5	48.5	

Die in obiger Tabelle aufgeführten Kieferbasislängen - sie wurden nach den Vorschlägen von SCHWARZ aus der NSe errechnet - sind im folgenden als durchschnittliche Mittelwertlängen mit dem Index MW angegeben.

Im Gegensatz dazu stehen die Kieferbasislängen, die tatsächlich gemessen

wurden. Diese individuellen- oder Ist-Längenwerte sind als OKL_i , UKL_i und UKA_i aufgeführt.

Die "Soll-Werte" sind dann von Interesse, wenn z. B. bei einem Patienten die NSe aus irgendeinem Grund stark vom Mittelwert ihrer Altersgruppe abweicht. In solchem Fall wäre die gemessene OKL etc. scheinbar zu groß, weil die Soll-Längen der einzelnen Basen bei sehr kleiner NSe zu kleine Werte fordert. Nimmt man statt dieser individuellen (zu kleinen) NSe die Durchschnitts-NSe (entsprechend der Altersgruppe), dann sind die scheinbar zu großen Basislängen meist nicht mehr so wesentlich von der Norm verschieden.

Verfehlt wäre es freilich, über diese technische und uns vor Fehldiagnosen bewahrende Erleichterung hinaus diese sagittalen Basislängenmaße als für jedes Individuum verbindliche Norm zu fordern.

Ein Vergleich der Werte der Basislängen unserer Patienten mit diesen Durchschnittswerten ergab die folgende Tabelle:

Alter:	NSe _{MW}	OKL _{MW}	(tatsächl.) OKL _{ist}	Diff.
Gr. I 6-8 J.	62	43.5	40.6	- 2.9
Gr. II 9-11 J.	63.5	44.5	41.9	- 2.6
Gr. III 12 u. m. J.	65	45.5	44.5	- 1.0

Alter:	NSe _{MW}	UKL _{MW}	(tatsächl.) OKL _{ist}	Diff.
Gr. I 6-8 J.	62	65	61	- 4
Gr. II 9-11 J.	63.5	66.5	65.3	- 1.2
Gr. III 12 u. m. J.	65	68	71.6	+ 3.6

Alter:	NSe _{MW}	UKA _{MW}	UKA _{ist}	Diff.
Gr. I 6-8 J.	62	46.5	46.2	- 0.3
Gr. II 9-11 J.	63.5	47.5	49.5	+ 2.0
Gr. III 12 u. m. J.	65	48.5	54.4	+ 5.9

Alle Angaben in mm.

Die Auswertung der Tabellen A₁ - A₃ ergibt, daß die von SCHWARZ angegebenen Längenverhältnisse, die durch das Wachstum bedingten Variationen zu wenig berücksichtigen.

Bei der Altersgruppe 1 liegen die Längenwerte der Kieferbasen im Durchschnitt beträchtlich unter dem geforderten Ausmaß.

Die Unterschiede bei Altersgruppe 2 zwischen tatsächlicher- und Norm-Länge der Kieferbasen werden kleiner.

In der Altersgruppe 3 schließlich übertreffen die gemessenen Basiswerte (bes. im UK) die Soll-Werte.

Bei kritischer Betrachtung der obigen Tabelle fallen die unterschiedlichen Werte im OK und UK auf.

Im OK ist ein gewisser Zusammenhang zwischen Basislänge und dentalen Dysgnathien offensichtlich. Dies stellt auch KORKHAUS in einer Arbeit über die wachstumshemmende Auswirkung frühzeitigen Zahnverlustes auf die apikale Basis und den Gesichtsschädel fest.

Beim UK besteht weitgehende Unabhängigkeit der Basisentwicklung vom Zahnbestand (KORKHAUS, SCHWARZ u. a.), wie dies durch die Darstellung anodanter Unterkiefer bewiesen wurde.

Die Zunahme der Basislängen über die SCHWARZschen "Norm"-Werte hinaus zeigt deren starke Altersabhängigkeit an.

Die aus der Interpretation der Tabellen getroffenen Feststellungen lassen folgende Deutungen zu:

1. Die sagittalen Stellungsanomalien beeinflussen das Wachstum im Sinne einer Hemmung, die mit zunehmendem Alter abnimmt.
2. Der Zahnverlust bei Patienten der Altersgruppe 2 und 3 übt geringen oder keinen Einfluß auf die Längenentwicklung der Kieferbasis aus.
3. Das normale Wachstum von vorderer Schädelbasis, Oberkiefer- und Unterkieferbasis verläuft in unterschiedlichem Rhythmus, so daß für jede Altersstufe unterschiedliche Relationen bestehen.

Die Klärung der dargestellten Überlegungen bedarf vergleichender Wachstumsuntersuchungen, die nicht Aufgabe dieser Arbeit sind. Zu Punkt 3 liegen bestätigende Untersuchungen BAUMES vor.

Der Darstellung dieser Längenwerte folgen Untersuchungen im gnathometri-

TABELLE B₁ erhaltene STZ im OK.

Name	SJ	Lo ₆		Lo ₆ ^K Abw.	STZ		SOG		OKL		1- 2	
		ist	Abw.		re	li	ist	Abw.	ist	OKL _i		OKL _{MW}
1. Schul.	34	32	- 1.5	+ 1	21	18.5	28	- 2.7	39	- 4.5	- 4.5	79
2. Schne.	34.5	30	- 3.8	0	23	23	29	- 2.4	44	+ 0.5	- 0.5	83
3. Ho.	35	38	+ 4	+ 2.3	22.5	22.5	29	- 2.5	38	- 6	- 5.5	64
4. Al.	35	35.5	+ 1.5	- 2.1	23	22	28	- 3.5	42	- 3.5	- 2.5	57
5. Pot.	36	32	- 2.5	- 0.4	23	23	28.5	- 4.6	40	- 2	- 3.5	77
6. Mes.	33	33.5	+ 0.5	+ 6.5	17.5	23	28	- 1.9	36.5	- 7.5	- 7	93
7. Schwar.	32	33	+ 1	+ 5.9	24	23	30.5	+ 1.4	43	- 3	- 1.5	85
8. Deh.	33	31.5	- 1.5	+ 4.9	23	23	25.5	- 3.6	40	- 4	- 3.5	91
9. Gais.	31.5	34	+ 2.2	+ 7.1	22.5	22	28.5	- 0.2	42	0	- 1.5	88
10. Wo.	32	37	+ 5	+ 3.3	24.5	24.5	29.5	+ 0.4	42	0	- 2.5	64
11. Fie.	33	32	- 1	+ 2.1	24	24	28	- 1.9	42	- 1.5	- 2.5	81
12. Pet.	30.5	34.5	+ 3.2	+ 0.1	21	21	26.5	- 1.4	41	- 3	- 2.5	58
13. Bass.	33.5	36	+ 2.7	+ 1.9	23	25	28.5	- 1.8	41	- 5	- 2.5	67
14. Wah.	31	30	- 1.5	+ 0.9	21	20	25	- 3.3	41	- 5	- 3.5	78
15. Hofm.	32	30	- 2	+ 3.2	21	22	28	- 1.1	42	- 2	- 1.5	87
16. Wal.	32.5	35	+ 2.5	+ 2	23.5	24	29	- 0.5	40	- 3	- 3.5	68
17. Lap.	32	40	+ 8	+ 6	25	25	31	+ 2	43	- 2	- 1.5	63
18. Hafn.	33	35	+ 2	+ 2.9	22	22	29	- 0.9	43	- 4	- 1.5	73
19. Dor.	33.5	35.5	+ 2.2	+ 0.7	22	22	28.5	- 1.8	41	- 4.5	- 3.5	65
20. Ad.	34	33.5	0	+ 3.5	21.5	22	28	- 3	41	- 3	- 2.5	82
21. Schnl.	35	38.5	+ 4.5	+ 1.3	24	24.5	30	- 1.5	45	- 2	- 0.5	60
22. Eck.	37	38	+ 3	+ 4.3	24.5	24	30.5	- 3.5	42	- 1	- 1.5	74
23. Schm.F.	38	40	+ 3.5	+ 1.2	24.5	25.5	32	- 3	46	+ 0.5	+ 2.5	62

schen Bereich, wobei morphologische Gesichtspunkte für die Einteilung der Patienten maßgebend waren.

+

Auf Grund des unterschiedlichen Verhaltens von OK und UK empfiehlt sich eine Trennung in Zustandbilder, die den OK, und solche, die den UK betreffen.

Innerhalb dieser Gruppierung müssen 2 Varianten hervorgehoben werden, die zum einen in Zusammenhang stehen mit überdurchschnittlicher Breite der Schneidezähne, zum anderen als Folgezustand frühzeitigen Zahnverlustes Raummangel für die Eckzähne aufweisen.

So ergab sich folgende Einteilung:

- | | |
|-----------------|--|
| B: Oberkiefer | 1. Patienten mit erhaltenen Stützzonen |
| | 2. Patienten mit Stützzoneneinbruch |
| | a) unilateral |
| | b) bilateral |
| | 3. Patienten mit Eckzahnaußenstand |
| | 4. Patienten mit überdurchschnittl. SI |
| C: Unterkiefer: | 1. Patienten mit erhaltenen Stützzonen |
| | 2. Patienten mit Stützzoneneinbruch |
| | a) unilateral |
| | b) bilateral |
| | 3. Patienten mit überdurchschnittl. SI |

Die Werte dieser Gruppen werden tabellarisch erfaßt und nachfolgend beschrieben.

B₁: UNTERSUCHUNGEN BEI 23 PATIENTEN MIT UNVERSEHRTEN STÜTZZONEN IM OBERKIEFER

Die Patienten umfassen alle Altersgruppen,

- 13 aus Gruppe 1
- 9 aus Gruppe 2
- 1 aus Gruppe 3.

In der Tabelle B₁ werden dargestellt:

1. SI 2. Lo₆ 3. Lo₆k 4. SOG 5. OKL 6. 1 ~~X~~

Die sagittalen Strecken im dentalen, alveolären und basalen Bereich werden einer eingehenden Betrachtung unterzogen.

zu Lo₆ und Lo₆k: Ihr Ausmaß unterliegt bemerkenswerten Schwankungen von der Soll-Länge, was sowohl in einer Verlängerung als auch in einer Verkürzung zum Ausdruck kommt.

Nach zeichnerischer Korrektur der abweichenden Achsenstellung der mittleren Schneidezähne ist bei allen Patienten bis auf zwei eine zur korrekten Einstellung der Seitenzähne ausreichende Zahnbogenhöhe vorhanden.

zu SOG: Nach den Vorschlägen RUDOLPHs ist es notwendig, den dentalen und den alveolär-basalen Bereich in gegenseitige Beziehung zu setzen. "Die Ausdehnung des Oberkieferkörpers hängt nämlich sehr viel von der Größe dieses Kieferteiles ab."

Die Gegenüberstellung der Lo₆-(Lo₆k)-Werte mit denen der SOG ergibt keine Übereinstimmung. Die gefundenen SOG-Werte bewegen sich wesentlich unterhalb der von RUDOLPH angegebenen Norm.

Unsere Untersuchungen sprechen dafür, daß die SOG-Sollwerte zu hoch angenommen sind.

Unter Vorwegnahme einer kritischen Zusammenstellung ist darauf hinzuweisen, daß die von RUDOLPH propagierte Methode zur Diagnose der Oberkieferentwicklung zu irrtümlichen Feststellungen führen kann.

zu OKL: Es ergeben sich auffällende Unterschiede der gemessenen Längen gegenüber den geforderten Sollwerten. Die Durchschnittsverkürzung der Basislängen ist bei Patienten der Altersgruppe 1 größer als bei denen der Altersgruppe 2 und bestätigt damit die Angaben, die schon bei der Altersklassifizierung der OKL getroffen wurden.

zu Achsenwinkel: Die Achsenneigung der Eckzähne und 1. Prämolaren ist im frühen Wechselgebiß für die Angabe von Diagnosen in sagittaler Richtung ungeeignet. Vor Abschluß des Zahndurchbruchs ist die endgültige Achsenneigung nämlich noch nicht erkennbar.

TABELLE B₂ a: unilateraler STZ-Einbruch im OK

Name	Lo ₆		Lo ₆ K ₆		STZ		SOG		OKL		OKL _{MW}		1 3 4		Zahnbestand
	ist	Abw.	Abw.	li	re	li	ist	Abw.	ist	OKL ₁	OKL _{MW}	1	3	4	
1. Kle.	23,5	- 3.	- 3,6	13	21,5		25	- 3,3	44,5	- 0,5	0	68	79	86	5 4 3 + 3 4 5 A
2. Eich.	31	- 0,3	- 3,1	17,5	22,5		24	- 3,7	36,5	- 6,5	- 7	59	-	-	III + III V
3. Vord.	34	- 0,5	- 2	23,5	17,5		27	- 6,1	44	- 2	+ 0,5	65	-	-	V IV III + III IV
4. Rnd.	32	- 1,3	- 1,6	21	16,8		26	- 4,3	41	- 3,0	- 3,5	69	-	91	5 4 III + III 4
5. Wen.	30	- 1	- 1,2	19	22,5		26	- 1,5	36	- 5	- 8,5	69	78	85	5 4 + 4 V
6. Dech.	34,5	0	- 1	19,5	24,5		27,5	- 5,6	43	+ 2	- 0,5	66	84	99	4 III + III V
7. Klep.	33	- 1,3	- 0,6	17	21,5		25	- 7,3	44	+ 4	- 0,5	72	81	89	5 4 + 3 4 5
8. Cr.	31,5	- 0,3	+ 1,4	23,5	19		28	- 0,7	43	- 4	- 1,5	76	85	88	V 4 5 + 4 V
9. Rams.	33	- 1,3	+ 1,7	20	22		24	- 8,3	44	+ 1	- 0,5	i.D. 81 90	91		V 4 + 4 5
10. Mel.	34,5	+ 1,2	+ 1,8	22	17,5		27	- 3,3	45	- 2	+ 0,5	72	80	87	V IV III + 4
11. Gros.	33	0	- 1,8	21	18,5		27	- 2,9	42	- 2	- 3,5	63	81	90	5 4 3 + 3 4
12. Krä.	34	+ 2	+ 2,5	18,5	23		29	0	42	- 1	- 2,5	i.D. 72 74	79		V III + III IV V
13. Gls.	32	0	+ 2,5	19,5	20,5		29,5	- 0,4	42	- 1	- 2,5	78	-	-	5 4 + III 4 5
14. Ebl.	33	- 0,3	+ 2,7	19	18		20	- 1,3	39	- 4	- 4,5	80	-	-	V IV III + III V
15. Heid.	32	0	+ 4	21,5	17		28,5	- 0,6	42	- 1	- 2,5	i.D. 83 78	98		V 4 + 4 5
16. Schan.	29,5	- 2,5	- 4	20	15,5		24,5	- 4,6	44,5	- 0,5	- 1	65	68	78	5 4 3 + 3 4 5 A

Erläuterung:
bei Achsenwinkeln:
i.D. = im Durchbruch

B₂ a: UNTERSUCHUNGEN BEI 16 PATIENTEN
MIT UNILATERALEM STÜTZZONENEINBRUCH IM OBERKIEFER

Die Patienten umfassen alle Altersgruppen:

- 4 stammen aus Gruppe 1
- 10 stammen aus Gruppe 2
- 2 stammen aus Gruppe 3

In Tabelle B₂ a werden aufgeführt:

1. STZ 2. Lo₆ 3. Lo₆k 4. SOG 5. OKL 6. Achsenwinkel

zu STZ: Aus den Kieferabgüssen läßt sich ein Raumverlust der befallenen STZ-Seite bis zu 8.5 mm ablesen, was durch deren Ausmessung möglich ist.

zu Lo₆ und Lo₆k: Die Abweichungen der Zahnbogenhöhen vor und nach zeichnerischer Korrektur der Schneidezahnstellung zeigen sowohl Verlängerung als auch Verkürzung gegenüber der Norm.

zu SOG: Die Beurteilung der alveolären Verhältnisse unter Benutzung des FRB bereitet Schwierigkeiten, weil die sagittale Asymmetrie Überlagerungen von Wurzeln zur Folge hat. Auch hier zeigt sich, daß die Verwertung der SOG als diagnostisches Richtmaß ungeeignet ist.

zu OKL: Die Messung der Basislängen ergibt bei der

Altersgr.	1	Durchschnittsabw.	vom Sollwert	von	- 2.9 mm
"	2	"	"	"	- 2.2 mm
"	3	"	"	"	- 2.3 mm

Vergleicht man dentale und basale Längenwerte (Lo₆k mit OKL), so läßt sich feststellen, daß die beiden sagittalen Bezugsstrecken relativ unabhängig voneinander sind.

Zu stark verkürzter Lo₆k gehört nicht unbedingt eine gleichfalls verkürzte OKL und umgekehrt.

So ist z. B. bei 5 Patienten die dentale Verkürzung größer als die basale. Bei den 11 übrigen Patienten überwiegt die OKL-Verkürzung die des dentalen Bereiches.

Daraus ist zu schließen, daß bei den 5 Patienten der Verlust der Milchzähne keinen Einfluß auf die Entwicklung der Basis hatte.

Bei den 11 Patienten besteht die Vermutung einer Wachstumshemmung.

Für die Beurteilung einer Wachstumshemmung ist es jedoch notwendig, vertikale und transversale Maße zusätzlich anzugeben. Das sind: vom Kieferabguß her die transversalen Zahnbogenbeziehungen, vom FRB her die vertikal gerichteten alveolären Strecken im Schneide- und Mahlzahnbereich sowie die Lagebeziehungen der Molarenwurzeln zur Spinaebene.

Bei diesen 11 Patienten zeigt nur einer deutliche vertikale und transversale Abweichungen, die die Diagnose Wachstumshemmung zulassen.

Patient	OKL	SOG	Lo _{6k}	4:4	6:6	O _i	O _{ml}	$\sqrt{6}$ zur SpP
E.	- 7	- 3.7	- 3.1	- 3.5	- 3.8	18	15	Überstand

Alle Werte weisen auf Wachstumsrückstand in sämtlichen Dimensionen hin. zu Achsenwinkel: Zur Beurteilung anteriorer bzw. posteriorer Stellungenfehler benutzt A. M. SCHWARZ die Achsenneigung der Seitenzähne, insbesondere der Eckzähne und 1. Prämolaren.

Aus unseren Untersuchungen seien bei einem besonders markanten Fall dessen Strecken- und Winkelwerte dargestellt.

Patient	<u>1</u> $\angle$	<u>3</u> $\angle$	<u>4</u> $\angle$	OKL _{MW}	SOG	Lo _{6k}
Sch.	- 5°	- 12°	- 12°	- 1	- 4.6	- 4

Es besteht keine Basisunterentwicklung, was aus dem OKL-Wert hervorgeht. Wir finden dentale und alveoläre Verkürzung in der Sagittalen (siehe Lo_{6k} und SOG) durch Mesialstand der Seitenzähne, der aus der großen Winkelabweichung des Eckzahnes und 1. Prämolaren geschlossen werden muß.

TABELLE B₂ b: bilateraler STZ-Einbruch im OK

Name	Lo _a	Lop	Lo ₆		Lo ₆ ^K Abw.	STZ		SOG		OKL Abw. v.			1	3	4	transvers.	
			ist	Abw.		re	li	ist	Abw.	ist	OKL _i	OKL _{MW}				a	p
1. Schuch.	- 6.3	+ 1	25	- 5.3	- 3.1	14.5	15.5	22	- 4.3	37	- 7	- 7.5	78	-	-	- 3	- 1.3
2. Schwar.	- 2	0	29	- 2	- 1.7	17.5	18	26	- 1.5	42	- 1	- 3.5	71	i. D. 72	81	- 2	+ 1
3. Rein.	- 2.3	0	29	- 2.3	- 1.1	17.8	19	26.5	- 1.4	42	- 3	- 2.5	74	78	87	- 4.5	- 2.3
4. Rinn.	- 2.7	+ 2.5	35	- 0.2	+ 0.4	18.5	18.5	29	- 5	46.5	+ 0.5	+ 1	72	84	90	- 9	- 9.5
5. Pla.	- 5	+ 1.5	28.5	- 3.5	- 0.7	16	10	27	- 2.1	41	- 2	- 3.5	80	-	87	- 5.5	- 7.5
6. Hep.	- 3	+ 1	30	- 2	- 0.5	19.5	16	27	- 2.1	43.5	- 3.2	- 1	78	-	-	- 2.5	- 2.5
7. Stra.	- 1	+ 1.5	31	+ 0.5	+ 1.5	19.5	18.5	27	+ 0.3	42	- 1	- 3.5	74	i. D. 76	84	- 3.5	+ 2
8. Wass.	- 3.5	+ 1.5	29	- 2	+ 2	18.5	20	27	- 0.8	43	- 2	- 1.5	84	i. D. 71	86	- 1	- 0.5
9. Röm.	- 2	+ 2	32	0	+ 2.3	18.5	18	27	- 2.1	42	+ 2	- 2.5	78	-	-	- 4.5	- 3
10. Lang.	- 4.3	+ 2	31	- 2.3	+ 2.6	20	21	28	- 2.3	43	- 2	- 1.5	86	-	-	- 5.5	- 6.5
11. Schwalb.	- 4	+ 3.5	33	- 0.5	+ 2.8	20	20	31	- 0.3	39	- 6	- 5.5	82	i. D. 82	99	- 6	- 7.5
12. Hint.	- 3.3	+ 1.3	30.5	- 2	- 0.8	25	24.5	27.5	- 2	42	- 5	- 3.5	74	75	91	- 2.7	- 1

B₂ b: UNTERSUCHUNGEN BEI 12 PATIENTEN MIT BILATERALEM STÜTZZONENEINBRUCH IM OBERKIEFER

Die Patienten umfassen alle Altersgruppen:

- 1 stammt aus Gruppe 1
- 7 stammen aus Gruppe 2
- 4 stammen aus Gruppe 3

In der Tabelle B₂ b werden dargestellt:

- 1. Lo_G und Lo_{Gk} 2. Lo_a und Lo_p 3. STZ 4. SOG 5. OKL
- 6. Achsenwinkel 7. transversale Maße.

zu 1. Die Lo_G zeigt Schwankungen von + 0.5 bis - 5.3 mm
die Lo_{Gk} " " " + 2.8 bis - 3.1 mm

Die in der Tabelle ermittelten Abweichungen ergeben folgende Werte:

Abweichung (mm)	3-2	2-1	1-0	0	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5 u.m.
v.d. Soll-Lo _G			1	1	2	1	5	1		1
v.d. Soll-Lo _{Gk}	4	1	1		3	2		1		

Die Korrektur der bei allen Patienten retrudiert stehenden Incisivi ergibt ein ähnliches Bild wie beim einseitigen STZ-Einbruch. Ungefähr die Hälfte der Patientenzahl zeigt Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhe, ausgeprägt aber nur ein Patient.

zu 2. Die Lo_p ist hier immer der Norm entsprechend oder sogar größer (0 bis + 3.5 mm). Bei 10 der 12 Patienten ist der Eckzahn noch nicht durchgebrochen und sein Vorgänger fehlt. (8 x bilateral, 2x unilateral). In nur 2 Fällen fehlen 4+4. So ist die Lo_p also meist exakt zu bestimmen.

Die Lo_a ist immer verkürzt (-1 bis - 6.3), bedingt durch den meist anterioren Einbruch der STZ oder, wie im Falle Hi., durch Nichtanlage der 2+2.

zu 3. Der Einbruch ergab bis auf 10 mm verringerte STZ-Werte (zwischen 2 distal und 6 mesial). Die STZ-Länge bleibt immer unter 20 mm.

zu 4. Die Verkürzung der SOG ist in fast allen Fällen stärker als die der Logk , wenn auch die Differenzen nicht mehr so augenfällig sind wie bei der Gruppe des unilateralen STZ-Einbruches.

zu 5. Die OK-Basislängen weisen gegenüber den Normzahlen geringere Werte auf:

Abweichung	2-1	1-0	+0-	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5 u. m.
v. d. Soll-OKL _i	1	1			2	3	2		3
v. d. Soll-OKL _{MW}	1				3	2	4		2

Bei den Patienten der Gr. II ist die OKL durchschnittlich 3.2 mm, bei den Patienten der Gr. III ist die OKL durchschnittlich 2.9 mm verkürzt.

Die aus der Anzahl der Fälle ermittelten Durchschnittsabweichungen sollen nicht als Absolutgrößen verstanden werden, sondern zeigen relative Werte mit der Tendenz zu etwas größerer Basisverkürzung als bei unilateralem STZ-Einbruch.

Betrachtet man die Patienten mit Logk -Pluswerten und mit Logk -Minuswerten auf ihre OKL hin, dann ergeben sich die folgenden OKL-Abweichungen von der biometrischen Norm:

Bei Logk -Minuswerten: $\text{OKL}_{\text{MW}} - 3.5$ ($\text{OKL}_i - 3.5$) gegenüber der Soll-Länge

Bei Logk -Pluswerten: $\text{OKL}_{\text{MW}} - 2.25$ ($\text{OKL}_i - 1.4$) gegenüber der Soll-Länge

Die Werte sprechen für eine Abhängigkeit der OK-Basislänge von dentalen Gegebenheiten, besonders beim bilateralen STZ-Einbruch.

zu 6. Die Eckzähne sind meist noch im Durchbruch, weshalb ihrer Achsenneigung noch nicht allzu viel Gewicht beigelegt werden darf.

Dagegen läßt der verkleinerte Winkel der 1. Prämolaren Verdacht auf Protrusion aufkommen.

Auf der Grundlage der durch die Untersuchung gewonnenen Werte soll bei einigen Patienten mit Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhe durch Analyse und Synthese der Einzelbefunde eine Diagnose gestellt werden.

Patient Schu.: Logk : - 3.1 mm, starke dentale Verkürzung
 SOG: - 4.3 mm, starke alveoläre Verkürzung
 OKL: - 7.5 mm, starke basale Verkürzung

Achsenneigung: unzuverlässig, da der Seitenzahndurchbruch noch im Gange.

transversal: ant.: - 3 mm, post.: - 1.3 mm.

Bei einer SI von 28.5 mm ist das ein Zeichen von Schmalkiefer.

vertikal: Molarenwurzelspitzen im Überstand.

Diagnose: sagittale Verkürzung im dentalen, alveolären und basalen Bereich ohne Zeichen einer Positionsverlagerung der Zähne, also Wachstumshemmung.

Patient Schwa.: Log_k: - 1.7 mm, mittl. dentale Verkürzung

SOG: - 1 mm, geringe alveoläre Verkürzung

OKL: - 3.5 mm, mittl. basale Verkürzung

Achsenneigung: $\underline{3} \searrow 81^\circ$, ungenau, weil noch im Durchbruch.

$\underline{4} \searrow 81^\circ$, d.s. 9° Protrusion

transversal: ant.: - 2 mm, post.: + 1 mm

vertikal: geringer Überstand.

Diagnose: Die Achsenwinkel sprechen für geringen Mesialstand der Seitenzähne bei zusätzlicher mittlerer Basisverkürzung.

Patient Hi.: Log_k: - 0.8 mm, geringe dentale Verkürzung

SOG: - 2 mm, mittlere alveoläre Verkürzung

OKL: - 3.5 mm, mittlere basale Verkürzung

Achsen: $\underline{3} \text{er} \searrow 85^\circ$ $\underline{4} \text{er} \searrow 91^\circ$ normal

Lo_a: - 2.1 mm (korr.) anteriore Verkürzung

transversal: ant.: - 2.7 mm, post.: - 1 mm
anteriorer Schmalkiefer

vertikal: normal

Diagnose: Kein Mesialstand der Seitenzähne, sondern anteriore dental-sagittale Verkürzung, Wachstumsrückstand im anterioren Kieferbereich mit Auswirkungen auf die Basislänge. Ursache Nicht-anlage von 2+2.

Die abschließende Betrachtung dieser Gruppe zeigt

einen Anteil an korrig. Zahnbogenverkürzung von ca. 50%, der aber meist nicht Abweichungen von mehr als 2 mm ausmacht.

Die OKL ist stärker verkürzt als beim unilateralen STZ-Einbruch.

Die OKL bei Fällen mit verkürzter Log_k ist kleiner als bei Fällen mit unverkürzter Log_k . Diese Unterschiede entsprechen der von KORKHAUS dargelegten Ansicht über den Zusammenhang zwischen dentalem und sagittalem Bereich.

B_3 : UNTERSUCHUNGEN BEI 17 PATIENTEN
MIT ECKZAHNAUSSENSTAND IM OBERKIEFER

B_4 : UNTERSUCHUNGEN BEI 26 PATIENTEN
MIT ÜBERDURCHSCHNITTLICHER SCHNEIDEZAHNBREITE (SI über 34 mm)

Die Messungen am Kieferabguß und im Fernröntgenbild ergaben eine stärkere Beteiligung der transversalen gegenüber den sagittalen Abweichungen.

Die zusammenfassende Betrachtung der Gruppe B_3 zeigt:

Ungefähr 50% der Fälle weisen Verkürzungen der korrigierten Zahnbogenhöhe auf. Am Kieferabguß finden sich sagittale Abweichungen vorwiegend anterior. Die OKL neigt zu Verkürzung, besonders bei gleichzeitiger Längeneinbuße der Log .

Die Kippung der Zahnachsen nach mesial ist am häufigsten bei den 1. Prämolaren.

Die transversalen, vorwiegend anterioren Abweichungen des Zahnbogens sind meist ausgeprägter als die sagittalen.

Auch die Patienten mit überdurchschnittlicher Breite der Schneidezähne lassen in der transversalen Dimension größere Abweichungen erkennen als in der sagittalen.

Außerdem wird beim Vergleich der Basislängen der Einfluß des Alters sowie eine Beziehung zum Gesichtswinkel ($F \angle$) erkannt.

Zum Abschluß der Besprechung der nach morphologischen Gesichtspunkten ausgewählten Patienten mit sagittalen Oberkieferabweichungen werden 2 Tabellen zusammengestellt, die die stärksten Abweichungen im

dentalen (Log_k -Minuswerte) und
basalen (OKL-Minuswerte)

Bereich hervorheben.

TABELLE B: Eckzahnaußenstand im OK

Name	Lo _a	Lo _p	Lo _g		Lo _g ^K Abw.	STZ		SOG		OKL			transvers.		SI
			ist	Abw.		re	li	ist	Abw.	ist	OKL ₁	OKL _{MW}	a	p	
1. Glu.	- 5,8	+ 1	28,5	- 4,8	- 5,7	16	14,5	23	- 7,3	45	0	- 0,5	- 4	- 3,5	33,5
2. En.	+ 0,2	- 0,7	32	- 0,5	- 3,9	12,5	19	29	- 0,5	43,5	- 1,5	- 2	- 7,7	- 4	32,5
3. Mad.	- 1,8	- 1	28,5	- 2,8	- 1,9	17,5	17,5	26	- 3,7	41	- 2	- 3,5	- 8	- 1,8	30,5
4. Hart.	- 4	+ 1	30,5	- 3	- 1,8	16,5	17	26,5	- 3,8	44	0	- 1,5	- 10,4	- 7	33,5
5. Hu.	- 2,5	+ 2	31,5	- 0,5	- 1,7	18	17	27,5	- 1,6	41	- 2	- 4	- 6	- 4	32
6. Hee.	- 3	+ 3	33,5	0	0	22,5	20	29	- 1,7	44	- 2	- 1,5	- 3	- 4	34
7. Schun.	+ 1	+ 2	37	+ 3	+ 0,8	21	20,4	30	- 1,5	43	- 2	- 2,5	- 7,7	- 9	35
8. Ru.	- 2	+ 1,5	33	- 0,5	+ 1	20	20	28,5	- 2,2	43	+ 2	- 2,5	- 5,5	- 5	34
9. Fra.	- 2	+ 0,5	30	- 1,5	+ 1	16,5	19	27	- 1,3	42	- 3	- 2,5	- 7	- 4,5	31
10. Ja.	- 3	+ 1,7	33,5	- 1,3	- 1,3	19	19	28	- 5,5	46	0	+ 0,5	- 6,5	- 8	37
11. Frö.	- 4	+ 2	32	- 2	+ 1,3	18	19	30	- 1,5	44	- 2	- 1,5	- 5,2	- 5,5	35
12. Berl.	- 2,75	+ 2,75	32	0	+ 1,7	20,5	18,5	29	0	46	0	+ 0,5	0	- 2	32
13. Grau.	- 1	+ 3,5	37	+ 2,5	+ 1,9	20	20	29,5	- 3,6	47	0	+ 1,5	- 8,5	- 9,5	36
14. Sun.	+ 0,5	+ 2	36	+ 2,5	+ 1,9	19,5	17,5	29	- 1,7	49	+ 3	+ 3,5	- 9,5	- 11	34
15. V.D.	- 3	+ 1	27,5	- 4	+ 2	13	18	29	+ 0,7	41	- 2	- 3,5	- 5,5	- 3,5	31
16. Schwei.	- 2,8	+ 3	33,5	+ 0,2	+ 2,3	20	20	30,5	+ 0,2	44	0	- 0,5	- 6,5	+ 1,5	33,5
17. Rock.	- 0,5	+ 2	35	+ 1,5	- 2,3	18	17,5	28	- 2,7	43	- 3	- 2,5	- 11	- 14	34

TABELLE B₃: Fülle mit SI von 34 u.m. (OK)

Name	SI	Log ^k	ist	OKL	OKL _{MW}	F $\rightarrow$	I $\leftarrow$	Posit.	$O_1 - O_m$	transvers. a	p	Anomalie
1. Schm.F.	38	+1.2	46	+1	+2.5	90	90	-	5 : 3.0	-8	-10.5	eth. STZ
2. Ru.	37.5	+0.4	46.5	+0.5	+1	87	88	1 R	5 : 3.8	-9	-9.5	biat. STZ-Einbr.
3. Ja.	37	-1.3	46	0	+0.5	82	82	-	5 : 4.1	-6.5	-8	3er Auß.St.
1. Eck.	37	+4.3	42	-1	-1.5	83	86	3 R	5 : 3.1	-7.5	-9	eth. STZ
5. Gra.	36	+1.9	47	0	+1.5	86	89	1 R	5 : 3.4	-2.5	-9.5	3er Auß.St.
6. Dech.	36	-1	43	+2	-0.5	56	59	2 R	5 : 3.3	-9.5	-13	unil. STZ-Einbr.
7. Vord.	36	-2	44	-2	+0.5	54	86	2 R	5 : 3.5	-4.5	-11	" "
8. Por.	36	-0.4	40	-2	-3.5	75	78	3 R	5 : 3.7	-7.5	-10.5	eth. STZ
9. Klep.	35.5	-0.6	44	+4	-0.5	82	81	1 A	5 : 3.1	-1.5	-9	unil. STZ-Einbr.
10. Ram.	35.5	+1.7	44	+1	-0.5	84	89	5 R	5 : 3.2	-7	-6.5	" "
11. Al.	35	-2.1	42	-3	-2.5	87	89	2 R	5 : 4.0	-8	-9	eth. STZ
12. Frö.	35	+1.3	44	-2	-1.5	85	87	2 R	5 : 3.4	-5.2	-5.5	3er Außen.St.
13. Schun.	35	+0.8	43	-2	-2.5	85	84	1 A	5 : 3.4	-7.7	-9	" "
14. Seidl.	35	+1.3	45	-2	-0.5	83	86	3 R	5 : 3.5	-6.5	-6.5	eth. STZ
15. He.	35	+2.3	38	-6	-5.5	87	89	3 R	5 : 3.2	-7.7	-11.5	" "
16. Mus.	34.5	+0.7	40	-4	-4.5	83	86	3 R	5 : 3.3	-	-9	unil. STZ-Einbr.
17. Schne.	34.5	0	44	+1	-0.5	89	87	2 A	5 : 3.8	-5.5	-6	eth. STZ
18. Ad.	34	+3.5	41	-3	-2.5	80	85	5 R	5 : 3.5	-8.5	-7.5	" "
19. Schul.	34	+1	39	-4	-4.5	79	83	4 R	5 : 3.2	-5	-5	" "
20. Sun.	34	+1.9	43	+3	+3.5	85	85	-	5 : 4.2	-9.5	-11	3er Außen-St.
21. Ru.	34	+1	43	+2	-2.5	79	80	1 R	5 : 3.1	-5.5	-5	" "
22. Kro.	34	+2.8	47	+2	+2.5	88	91	3 R	5 : 3.6	-2	-1.5	eth. STZ
23. Herz.	34	+0.9	39	-6	-5.5	78	84	6 R	5 : 3.5	-5.5	-5.5	unil. STZ-Einbr.
24. Hez.	34	0	44	-2	-1.5	83	83	-	5 : 3.6	-3	-4	" "
25. Schwal.	34	+2.8	39	-6	-5.5	80	86	6 R	5 : 3.4	-6	-7.5	biat. " "
26. Rock.	34	-2.3	43	-3	-2.5	80	84	4 R	5 : 3.6	-11	-14	3er Außen-St.

Erläuterung:

eth. STZ = ethalene Stützzone

A = Anteposition

unil. = unilateral

R = Retroposition

biat. = bilateral

TABELLE B₆: Fälle mit starker OKL-Verkürzung

Name	OKL ist OKL _{MW}		Lo ₆ K	Alters- gruppe	Anomalie
1. Mes.	- 7.5	- 7	+ 6.5	I	erh. STZ
2. Schul.	- 7	- 7.5	- 3.1	II	bilat. STZ-Einbr.
3. Eich.	- 6.5	- 7.5	- 3.1	I	unil. STZ-Einbr.
4. Ho.	- 6	- 5	+ 2.3	I	erh. STZ
5. Schwal.	- 6	- 4.5	+ 2.8	II	bilat. STZ-Einbr.
6. Herz.	- 6	- 4.5	+ 0.9	II	unil. STZ-Einbr.
7. Wen.	- 5	- 8.5	- 1.2	II	" "
8. His.	- 5	- 5.5	+ 2	II	erh. STZ
9. Wa.	- 5	- 3.5	+ 0.9	II	" "
10. Hin.	- 5	- 3	- 0.8	III	bilat. STZ-Einbr.
11. Ebl.	- 4	- 5	+ 2.7	I	unil. STZ-Einbr.
12. Schul.	- 4	- 4	+ 1	I	" "
13. Deh.	- 4	- 3.5	+ 4.9	I	erh. STZ
14. Do.	- 4.5	- 3.5	+ 0.7	II	" "
15. Mus.	- 4	- 4.5	+ 0.7	II	unil. STZ-Einbr.
16. Por.	- 2	- 3.5	- 0.4	I	erh. STZ
17. Mad.	- 2	- 3.5	- 1.9	I	3er Außenst.
18. Groß.	- 2	- 3.5	- 1.8	III	unil. STZ-Einbr.
19. Hu.	- 2	- 4.5	- 1.7	II	3er Außenst.
20. Schwa.	- 1	- 3.5	- 1.7	III	bilat. STZ-Einbr.
21. Rös.	- 3	- 3.5	- 1.6	II	unil. STZ-Einbr.
22. Pla.	- 2	- 3.5	- 0.7	II	bilat. STZ-Einbr.
23. Stra.	- 1	- 3.5	+ 1.5	III	" "
24. v. D.	- 2	- 3.5	+ 2	III	3er Außenst.
25. Wald.	- 3	- 3.5	+ 2	I	erh. STZ

In Tab. B₅ mit Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhen werden 16 Patienten dargestellt, bei denen dentaler Raumverlust in der sagittalen Richtung von mindestens 1.5 mm vorliegt. Als wichtigstes Ergebnis kann festgestellt werden, daß die dentalen Unstimmigkeiten in der Sagittalen vorwiegend durch den Charakter der Zahnstellungsanomalie bedingt sind.

In der Tabelle B₆ mit starker sagittaler Oberkieferbasisverkürzung werden 25 Patienten dargestellt, deren OKL mindestens 3 mm zu kurz ist.

Die bedeutsamste Feststellung ist, daß starke Basisverkürzungen möglich sind ohne gleichzeitige Längeneinbuße der Zahnbogenhöhe.

Die Abweichungen der Basislänge sind vornehmlich altersbedingt.

Die vorausgegangenen Untersuchungen erstreckten sich auf den Oberkiefer, der aus früher angeführten Gründen zuerst und vom Unterkiefer getrennt besprochen wurde.

Die folgenden Darlegungen befassen sich mit dem Unterkiefer, wobei uns besonders interessierte:

1. Der Einfluß des Zahnbestandes auf die Basislänge,
2. die Stellung der Zähne zur Basis,
3. die Basislänge bei verschiedenen Altersgruppen.

Bei den Patienten, die daraufhin untersucht wurden, fanden sich in typischer Weise:

- 7 Patienten mit unversehrten Stützzone
18 Patienten mit unilateralem Stützzoneeinbruch
34 Patienten mit bilateralem Stützzoneeinbruch
26 Patienten mit überdurchschnittlicher Schneidezahngröße.

C_1 : UNTERSUCHUNGEN BEI 7 PATIENTEN
MIT UNVERSEHRTEN STÜTZZONEN IM UNTERKIEFER

Es werden tabellarisch erfaßt und analysiert:

1. Lu_6 - Lu_{6k} 2. STZ 3. UKL 4. UKA 5. AB ✕ 6. MM ✕
7. B ✕ 8. U_i - U_{ml} 9. Okklusion 10. Achsenwinkel.

zu 1. Die Lu_6 - und insbesondere die Lu_{6k} -Werte weichen wenig von den Soll-Längen ab. Es besteht keine sagittale Verkürzung. Pluswerte sind durch die breiten Milchmolaren bedingt.

zu 2. Die STZ-Länge ist im allgemeinen der SI proportional und zeigt Werte von meist 23 und mehr mm an. Die kurzen STZ-Angaben bei Patient A. ergeben sich durch die Lingualkippung der seitlichen Schneidezähne. Die Breitensumme der Milchzähne ergibt aber 23 mm.

zu 3. Die UKL zeigt große Variabilität sowohl zur Verlängerung als auch zur Verkürzung hin. Die Extremwerte sind: + 6 mm und - 8 mm, auf die Soll-UKL_i,
+ 5,5 mm und - 7 mm, auf die Soll-UKL_{MW} bezogen.

Eine Entsprechung von alveolärer und basaler Länge oder dentale Beeinflussung der Basislänge lassen sich nicht ableiten.

Zur Beurteilung der Längenangaben im UK-Basisbereich ist vor auszuschicken, daß der nach distal divergierende Verlauf der horizontalen UK-Äste diese in der Projektion verkürzt. Je stärker die Divergenz, desto mehr wird die tatsächliche UK-Länge verkürzt dargestellt. Dadurch wird die genaue Diagnose der Längenangaben erschwert.

Die geringe Abhängigkeit der UK-Form von äußeren, der unmittelbaren der Nachbarschaft entspringenden Einflüssen macht auch die Abhängigkeit gegenüber der NSe-Länge nicht so wahrscheinlich wie im OK.

In Anbetracht der Längenschwankungen ist es ratsam, nur stärkere Abweichungen von der Norm als Anomalie anzusehen. Dabei erscheinen Verkürzungen eher als bemerkenswert, weil Basisverlängerungen auch lediglich durch ein stark ausgebildetes Kinn bedingt sein können.

ad 4. Die UKA weist sehr große Längenschwankungen auf, die bis auf einen Fall nach der Plusseite tendieren. Das Verhältnis von UKL und UKA zu-

TABELLE C₁: erhaltene STZ im UK

Name	Lu ₆		Lu K ₆	STZ		UKL		UKL _{MW}	ist	UKA		UKA _{MW}	I	AB	Diff. AB : MM	MM	B	MM	Okkur.	u _i - u _{mi}
	ist	Abw.		re	li	ist	UKL ₁			ist	UKA ₁									
1. Hts.	30	0	+1.7	20.5	20.5	72	+6	+5.5	50	+3	+2.5	92	108	6	102	35	91.5	1/3 d	5 : 3.6	
2. Schwar.	31	+1	+0.4	23	23	68	-1	+1.5	49	0	+1.5	83	109	8	101	21	100	1 d	5 : 3.7	
3. Dch.	31	-1	+1.7	24	22	58	-8	-7	42	-5	-4.5	95	116	2	114	47	95	1/2 d	5 : 3.3	
4. Ad.	32	+0.5	+4.7	24	22.5	65	-1	0	54	+7	+7.5	100	93	0	93	30	86	n	5 : 3.6	
5. Schul.	28.5	-3	-0.1	19.5	19	59	-6	-6	52	+5	+5.5	96	100	3	97	24	94	1/3 d	5 : 3.4	
6. Al.	33.5	+1.5	+0.5	23	24	67	-1	+0.5	50	+2	+2.5	81	94	2	92	25	88.5	n	5 : 3.4	
7. Schm.F.	36	+1.5	+0.2	25.5	25.5	68	0	+3	48	0	+1.5	80	98	2	96	22	94.5	n	5 : 3.9	

einander ist ebenso vielfältig wie die Variationsbreite der einzelnen Kieferäste selbst. Den Fällen, bei denen sich Verlängerung oder Verkürzung auf die UKL und UKA in gleichem Sinne auswirken, stehen andere gegenüber, bei denen UKL und UKA entgegengesetzte Längenabweichungen aufweisen.

zu 5. und 6. Durch die Einzeichnung des MM-Winkels im Fernröntgenbild - er wird gebildet (s. Tafel 1) durch die Gerade vom DOWNSschen A-Punkt bis zum pogonion einerseits und die Spinaebene andererseits - ist es möglich, Angaben über die gnathische Unterkieferlage zu machen. Im Gegensatz dazu gibt der AB-Winkel Auskunft über alveoläre Beziehungen in sagittaler Richtung. Da diese Arbeit die Erkennung von sagittalen Zahnstellungsfehlern zum Ziele hat, wurde die Angabe des MM-Winkels nur dazu benutzt, um eine differenzierte Diagnose von Stellungsabweichungen im dentalen Bereich des Unterkiefers zu ermöglichen.

a) Alle Patienten haben größeren AB-Winkel als MM-Winkel. Die maximale Differenz beträgt hier 6° .

b) Alle Patienten zeigen größere AB-Winkel und MM-Winkel als der Norm entspricht (von 92° bis 116°).

c) Nach Rekonstruktion des MM-Winkels (durch den B-Winkel) gehen die Abweichungen von 86° bis 100° .

d) Die Okklusion entspricht in den beschriebenen Fällen der gnathischen UK-Lage. Rückbiß (gnathisch) liegt vor, wenn nach Korrektur des MM-Winkels durch den B-Winkel noch zu große MM-Winkelwerte bleiben, vorausgesetzt, daß keine größeren Basisverkürzungen dieses Bild vortäuschen.

zu 7. Die Basiswinkel sind in allen Fällen vergrößert (von 21° bis 47°). Nach deren Reduktion auf die Normgröße von 20° läßt sich die gnathische UK-Lage feststellen.

Wir finden dann nur bei einem Patienten (Schw.) gnathische UK-Rücklage: er weist großen MM-Winkel auch nach der Korrektur auf, die UKL ist etwa normal lang.

Bei zwei Patienten täuscht die Verkürzung der UKL einen größeren gnathischen Distalbiß vor, als er der Okklusion entspricht (De. und Schu.).

zu 8. Die vertikalen Alveolarfortsatzbeziehungen sind im posterioren Bereich

meist etwas zu niedrig. Die niedrigsten Molarenhöhen im Vergleich mit den Schneidezahnhöhen sind bei den Patienten mit starker Basislängenverkürzung zu finden. Pat.De. 5:3.3 und Pat.Schu. 5:3.4.

Aufschlußreich sind die Prozentzahlen beim STZ-Einbruch im OK und im UK.

Im UK finden wir bei 22% aller Pat. unilateralen STZ-Einbruch
bei 42% aller Pat. bilateralen STZ-Einbruch

insgesamt haben so 64% aller Pat. Stützzoneneinbruch.

Im OK finden wir bei 20% aller Pat. unilateralen STZ-Einbruch
bei 15% aller Pat. bilateralen STZ-Einbruch

insgesamt haben 35% aller Pat. Stützzoneneinbruch.

Die Häufigkeit des STZ-Einbruches ist im UK etwa doppelt so groß wie im OK: 64% zu 35%.

C₂ a: UNTERSUCHUNGEN BEI 18 PATIENTEN

MIT UNILATERALEM STÜTZZONENEINBRUCH IM UNTERKIEFER

Es interessieren: 1. Lu₆ und Lu₆k 2. STZ und MLV (Mittellinienverschiebung) 3. UKL 4. UKA 5. AB $\angle$ 6. MM $\angle$ 7. B $\angle$
8. alveoläre Höhen 9. Okklusion.

zu 1 Die Lu₆ ist in allen Fällen verkürzt, von 0.5 bis 4.5 mm. Die sagittalen Zahnstellungsabweichungen sind zum größeren Teil durch Frontkipfung nach lingual (bei 15 von 18 Patienten) bedingt. Nach deren Ausgleichen durch die Korrektur der Frontzahnstellung verbleiben noch ca. 50%. Diese wahren dentalen Verkürzungen sind verursacht entweder durch:

- a. Mesialstand der Seitenzähne,
- b. Rückstand der Frontzähne,
- c. Wachstumshemmung des Unterkiefers oder durch die Kombination einzelner dieser Komponenten.

zu 2. Die Beeinflussung der Mittellinie durch STZ-Einbruch zeigt sich bei 15 Patienten, während nur 3 keine Abweichung zeigen. Daraus läßt sich

TABELLE C₂ a: unilateraler STZ-Einbruch im UK

Name	Lu ₆		Lu ₆ K	STZ		MLV	UKL			UKA			14	34	AB4	Diff.	MM4	B4	MM4 _k	Okklusion	u ₁ - u _{m1}	Zahnbestand
	ist	Abw.		re	li		ist	UKL ₁	UKL _{MW}	ist	UKL ₁	UKL _{MW}										
1. Rös.	29	- 2.3	- 3	21.5	18.5	0.5 ←	62	- 4	- 4.5	53	+ 6	+ 5.5	82	-	99	4	95	22	3.6	n	5 : 3.8	III - III IV
2. Ho.	28.5	- 3.5	- 1.8	18	21	0.5 ←	59	- 6	- 7	52	+ 5	+ 3.5	91	-	111	4	107	32	8.6	1/2 d	5 : 3.7	V IV - III IV V
3. Mes.	26.5	- 4.5	- 0.2	21	23.5	1 ← a 3 2 ← m	63	- 2.5	- 2	50	+ 3	+ 3.5	104	-	104	4	100	26	5.8	n	5 : 3.6	V IV - III IV V
4. Hoff.	26.5	- 3.5	0	18	21.5	./.	63	- 6	- 2	48	- 1	+ 1.5	98	-	112	6	106	30	9	n	5 : 3.0	IV III - III IV
5. Krä.	29	- 1	+ 0.6	21	18.5	1 →	66	+ 1	- 0.5	50	+ 3	+ 2.5	91	-	108	6	102	29	5.7	1/3 d	5 : 3.4	III - III
6. Eck.	30	- 3	+ 1.5	19.5	24.5	3 ←	60	- 4	- 5	41	- 5	- 5.5	101	-	111	1	110	42.5	4.5	n	5 : 3.0	V IV - III IV V
7. Rams.	30	- 2.3	+ 1.7	20	23	←	69	+ 4	+ 2.5	52	+ 5	+ 4.5	98	-	101	3	98	28	2.4	n	5 : 3.4	V IV III - III IV V
8. Ebl.	28	- 3.3	+ 1.9	16.5	20.5	2.5 ←	60	- 4	- 5	44	- 2	- 2.5	104	-	108	3	105	37	3.1	1/2 d	5 : 3.0	V IV - III IV V
9. Rörm.	29.5	- 0.5	+ 2.2	19	23	0.5 ←	56	- 3	- 9	44	+ 2	- 2.5	95	-	113	3	110	41	5.3	2/3 d	5 : 3.3	V IV - III IV V
10. Wah.	28	- 1.5	- 1.5	17	20	./.	60	- 8.5	- 6.5	50.5	+ 1.5	+ 3	85	-	110	5	105	28	0.4	1/2 d	5 : 3.9	4 3 - IV V
11. Heid.	27.5	- 2.5	0	17.5	21	1 ← a 1.5 m ←	70	+ 6	+ 3.5	48	+ 2	+ 0.5	94	96	109	6	103	36	1.8	n	5 : 3.7	5 4 3 - IV 5
12. Do.	30.5	- 0.8	+ 0.8	22	18	1 m ←	63	- 5	- 3.5	41	- 7	- 6.5	91	-	101	2	99	34	0.8	2/3 d	5 : 3.4	V III - 4
13. Diil.	30	- 1	+ 1	18.5	19.5	3 m ←	62	- 4	- 4.5	43	- 4	- 4.5	92	96	112	5	107	35	6.5	1/2 d	5 : 3.2	4 - III 4 5
14. v. D.	27.5	- 2	- 3.2	17.5	20	1 ←	73	+ 8	+ 5	60	+ 13	+ 4.5	81	84	110	9	101	17	13.1	1 d	5 : 3.8	5 4 3 - 3 4 5
15. Schan.	28.5	- 1.5	- 2.7	17	22	3.5 ←	74	+ 7	+ 6	60	+ 12	+ 11.5	81	93	102	3	99	23	6	1/2 d	5 : 4.2	5 4 3 - 3 4 5
16. Ja.	31	- 1.8	- 1.2	19	21	3 m ←	71	+ 2	+ 3	59	+ 10	+ 10.5	87	95	99	4	95	26	0.8	Schw.	5 : 3.6	5 4 3 - 3 4 5
17. Ble.	27.5	- 3.5	- 1	16	21	3 ←	74	+ 10	+ 7.5	53	+ 7	+ 5.5	94	100	102	4	98	31	0.3	n	5 : 3.5	5 4 3 - 3 4 5
18. Fra.	28	- 1.5	+ 1.6	19	16	./.	62	- 6	- 6	50	+ 12	+ 1.5	97	107	103	6	97	9	0.7	2/3 d	5 : 3.6	5 4 3 - 3 4

Erläuterungen:

Bei MLV (Mittellinierverschiebung)

← : nach rechts
 → : nach links
 a: alveolär
 m: mandibulär

Bei Okklusion

n: neutral
 d: distal
 Schw: Schwenkung

Bei Zahnbestand

A: Außenstand
 I: Innenstand

die starke anteriore Auswirkung beim einseitigen Stützzoneneinbruch ablesen.

zu 3. Die Basislängen sind meist verkürzt, bei einem Drittel der Patienten aber verlängert.

Dentale Verkürzung bei basaler Verlängerung findet sich ebenso wie Basisverkürzung bei dentalen Pluswerten (Lu_{6k}). Daraus läßt sich die geringe gegenseitige Abhängigkeit folgern.

Betrachtet man die UKL im Hinblick auf das Alter des Patienten, dann ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung die erneute Bestätigung der vorzugsweise altersbedingten Basislängen.

Die UKL ist	verkürzt	verlängert
in Gruppe I	6x	-
in Gruppe II	4x	4x
in Gruppe III	1x	3x

zu 4. Die Verlängerung (bei 13 Patienten) überwiegt deutlich die Verkürzung (5 Patienten).

Wir stellen UKA-Verlängerung auch in den Fällen fest, bei denen die UKL verkürzt ist.

Das Alter der Patienten mit verkürzter UKA übersteigt nicht 9 1/2 Jahre (3 Kinder gehören zur Gruppe I, zwei zu Gruppe II). Wenn wir bei den Fällen besonders starker Verlängerung des aufsteigenden Astes auf das Alter seines Trägers achten, finden wir diese alle der Gruppe III zugehörig.

zu 5. Die AB $\angle$ schwanken von 99° bis 113° (= 9-23° Abweichung)

u. 6. die MM $\angle$ schwanken von 95° bis 110° (= 5-20° Abweichung)

nach Korrektur schwanken die MM $\angle$ von 89.2 bis 103.1° (= - 0.8 bis + 13.1° Abweichung)

Die AB-Winkel sind immer größer als die MM-Winkel, die Durchschnittsabweichung beträgt $\sim 4^\circ$.

Differenzen von mehr als 5° (bei normaler UKL) sind auf alveolären Rückstand gegenüber der UK-Basis verdächtig.

zu 7. 16 Patienten zeigen Basiswinkel von mehr als 20° ,

1 Patient hat Norm-Basiswinkel,

3 Patienten weisen Basiswinkel von weniger als 20° auf.

Es hat den Anschein, daß der Basiswinkel in ähnlicher Weise wie die Längen der Basen altersbedingt ist.

Mehr als die Hälfte der Winkelvergrößerungen von über 10° entstammt der Gruppe I.

Bei Gruppe III hingegen finden wir 2x Vergrößerung des Winkels,
1x gleichen Winkel,
1x kleineren B-Winkel.

Daraus läßt sich die Tendenz zu kleineren Abweichungen und Annäherung an den Normwinkel im höheren Alter erkennen.

zu 8. Die Höhenbeziehungen im Schneide- und Seitenzahngebiet bestimmen teilweise die Größe des Grundebenenwinkels.

Bei Richtigkeit der These von der Altersabhängigkeit des B $\angle$ müßte in zunehmendem Alter das Normverhältnis 5 : 4 zwischen U_1 und U_{m1} mehr und mehr erreicht werden.

Das durchschnittliche Verhältnis ist bei Gr. I 5 : 3.4
bei Gr. II 5 : 3.5
bei Gr. III 5 : 3.8

Der Zuwachs an Molarenhöhe ist offensichtlich.

7 Patienten mit Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhen sollen darauf untersucht werden, ob die Ursache dieser Anomalie zu finden ist in

Mesialstand der Seitenzähne,
Rückstand der Front oder
Wachstumshemmung der UK-Basis.

Pat. Rö. : Die Rekonstruktion des MM $\angle$ beläßt immer noch einen zu großen Wert, also gnathische UK-Rücklage bei Neutralokklusion im Molarenbereich. Das spricht für Mesialstand der Molaren, was durch das Fehlen von V IV - V auch wahrscheinlich ist.

Pat. Ho. : Okklusion und gnathische UK-Lage sind beide distal (MM $\angle$). Für anterioren Rückstand spricht der Zahnbestand (V IV - III IV V noch erhalten) und die Differenz zwischen AB $\angle$ und MM $\angle$, die sich noch vergrößert, wenn man die UKL gedanklich zur Norm verlängert.

Pat. Wa. : Die Distalokklusion ist nicht ganz so ausgeprägt wie die gnathische Rücklage. Der AB-MM $\angle$ -Unterschied wird bei gedanklicher UKL-Verlängerung noch zunehmen. Der Zahnbe-

fund spricht für anterioren und posterioren Einbruch der STZ, also: anteriorer Rückstand und Mesialstand der Seitenzähne.

Pat. v. D. : Der große Winkelunterschied zwischen AB $\angle$ und MM $\angle$ ist wesentlich durch die starke Basisverlängerung bedingt. Charakteristischer ist die Achsenneigung des 1. Prämolaren, der Mesialstand der Seitenzähne anzeigt.

Pat. Sch. : Durch die Verlängerung der UKL ist der MM $\angle$ kleiner, als er bei normaler Basislänge wäre. Die gnathische UK-Rücklage würde dann stärker zum Ausdruck kommen. Der Winkelunterschied zwischen AB und MM wäre dann noch kleiner, so daß also kein Frontrückstand für die Zahnbogenverkürzung verantwortlich ist, sondern Mesialstand der Seitenzähne besteht.

Pat. Ja. : Die geringe dentale Verkürzung ist wohl zum größeren Teil von distal her erfolgt (Eckzahnaußenstand). Okklusion und gnathische UK-Lage entsprechen einander. Die mittlere Differenz zwischen AB und MM deutet eine evtl. Mitbeteiligung der Front an. Also Mesialstand der Seitenzähne mit geringem Frontrückstand.

Pat. Bl. : Die starke Basisverlängerung verkleinert den MM $\angle$; ohne sie wäre der Unterschied zwischen geringer gnathischer Rücklage und Neutralokklusion deutlicher. Auch die Winkeldifferenz AB-MM würde kleiner. Für die dentalen Minuswerte ist demnach Mesialstand der Seitenzähne anzuschuldigen.

Abschließend läßt sich über die Fälle folgendes aussagen:

Die sagittalen Anomalien der Zahnstellung sind zu einem großen Maße durch Lingualkippung der Frontzähne bedingt. Die Anzahl der Verkürzungen der korrigierten Zahnbogenhöhen ist hier ca. 50%.

Die altersabhängigen Kieferbasislängen neigen bei jüngeren Individuen zu Verkürzungen gegenüber dem biometrischen Normwert, bei Patienten der Altersgruppen 2 und 3 überragen die gemessenen Werte die Soll-Längen.

Basiswinkel und Alveolarfortsatzhöhen nähern sich im steigenden Alter der Norm.

TABELLE C₂ b: bilateral STZ-Einbruch im UK

Name	Lu _a	Lu _p	Lu ₆		Lu ₆ ^K	STZ		UKL			UKA			I	II	AB	Diff.	MM	B	MM	Okklus.		u ₁ - u _{m1}	Zahnbestand
			ist	Abw.		re	li	ist	UKL ₁	UKL _{MW}	ist	UKA ₁	UKA _{MW}								k	bei 3	bei 6	
1. Por.	- 3	- 3.5	26	- 6.5	- 6.2	19	17.5	58	- 5	- 7	48	+ 3	+ 1.5	86	-	110	5	105	29	98.7	d	n	5 : 3.4	IV III - III IV
2. Dech.	- 2.5	- 2.5	27.5	- 5	- 5.3	19	20	61	- 1	- 4	44	0	- 2.5	84	-	113	4	109	40	95	d	n	5 : 3.2	IV III - III IV
3. Schne.	- 2.3	- 4	25.5	- 6.3	- 3.2	18	17.5	61	- 4	- 5.5	53	+ 6	+ 3.5	96	-	106	6	100	29	93.7	d	n	5 : 3.4	IV III - III IV
4. Hafn.	- 5	+ 1	27	- 4	- 2.4	20	17.5	64	- 6	- 2.5	55	+ 5	+ 7.5	91	-	100	5	103	32	94.6	d	n	5 : 3.6	V III - III V
5. Schüt.	-	-	28.5	- 3.5	- 2.1	18.5	17.5	65	- 5	- 3	49	- 1	+ 0.5	90	101	108	4	104	31	96.3	d	n	5 : 3.3	III - III
6. Lap.	-	-	29	- 1.5	- 2.1	20	20	60	- 7	- 6.5	50	+ 2	+ 2.5	83	93	120	7	113	34	103.2	d	n	5 : 3.5	IV - III - 1 Nichtanlage
7. Lang.	- 1.3	- 2	28	- 3.3	- 1.6	18	20.5	66	- 1.5	- 0.5	50	+ 2.5	+ 2.5	91	-	96	3	99	32	90.6			5 : 3.6	IV - IV
8. Mel.	-	-	28	- 3.3	- 1.3	19	17.7	67	- 3	+ 0.5	57	+ 7	+ 1.5	92	100	115	10	105	30	98	d	d	5 : 3.3	3 - 3
9. Schuch.	- 2.8	+ 0.5	26	- 2.3	- 1.1	20	20	59	- 7	- 7.5	49	+ 2	+ 1.5	89	-	104	10	94	20	94	d	d	5 : 3.7	V IV - IV V
10. Bar.	- 3.8	+ 2.5	30	- 1.3	+ 1.7	20.5	17.5	65	- 3.5	0	48	- 1	+ 1.5	92	-	107	1	106	33	96.9	d	n	5 : 3.6	V III - III V
11. Fiel.	-	-	28.5	- 2.5	+ 1.2	22	21.5	65	0	- 1.5	46	- 1	- 1.5	99	103	105	4	101	28	88.4	d	d	5 : 3.6	III - III
12. Pet.	-	-	27.5	- 1.8	+ 1.9	19	19	61	- 5	- 4	42	- 5	- 4.5	99	-	104	3	101	34	91.2	d	n	5 : 3.1	III - III
13. Hep.	0	- 4.5	25.5	- 4.5	- 1.4	15.5	15.5	66	- 4	- 0.5	50	0	+ 2.5	96	-	94	1.5	95.5	30	88.5	n	m	5 : 3.5	III - 3 4
14. Man.	- 1.5	0	29.5	- 1.5	- 0.9	18.7	20.2	66	+ 3	- 0.5	50	+ 5	+ 2.5	87	100	119	11	108	33	98.9	d	d	5 : 3.6	5 IV III - 4 V
15. Schwal.	- 2.5	+ 3	32	+ 0.5	- 0.8	22	22.5	65	- 3	- 1.5	52	+ 4	+ 4.5	80	96	103	2	101	29	94.7	d	d	5 : 3.8	V 3 - 3 V
16. Gies.	+ 1	- 4	27	- 3	- 1.5	18	18	66	+ 2	- 0.5	46	0	- 1.5	90	-	108	3	105	37	93.1	d	n	5 : 3.8	IV 3 - IV
17. Bern.	- 6.3	+ 3.5	27	- 2.8	+ 4.5	18	19	68	+ 2	0	47	0	- 1.5	111	98	113	0	113	35	102.5	d	n	5 : 3.5	V 4 - 4 V
18. Rinn.	- 1.2	- 3	29.5	- 4.2	- 5	16.5	21	76.5	+ 7.5	+ 8.5	54	+ 5	+ 5.5	82	94	109	7	102	26	97.8	d	d	5 : 3.9	3 - 3 4
19. Schwei.	+ 0.7	- 4.5	27.5	- 3.8	- 4.1	18.3	18.8	62	- 4	- 4.5	49	+ 2	+ 1.5	84	94	102	2	100	29	93.7	d	n	5 : 3.7	4 3 - 3 4
20. Mad.	- 2.3	- 5	22	- 7.3	- 4	14.5	15.5	60	- 4	- 6.5	44	- 2	- 3.5	98	-	104	7	97	29	90.7	d	n	5 : 3.6	4 3 - 3
21. Frö.	- 4.5	+ 1	28.5	- 3.5	+ 1.4	18.5	17	74	+ 5.5	+ 6	56	+ 7	+ 7.5	103	107	96	4	91	23	88.9	d	d	5 : 3.75	5 3 - 4 5
22. Reinh.	- 2.3	- 2.5	24.5	- 4.8	+ 1.5	17.5	16	65	- 2.5	- 3	50.5	+ 2.5	- 3	109	116	97	4	93	26	88.8	d	n	5 : 3.7	5 4 3 - 3 5
23. Ert.	- 2.8	- 1.7	26	- 4.5	- 7	17	19	72	+ 4	+ 4	61	+ 13	+ 12.5	76	84	104	9	95	12	89.4	d	d	5 : 3.7	5 4 3 - 3 4 5
24. Schun.	- 3	- 1	28	- 4	- 5.8	16.3	19	63	- 4	- 5	55	+ 7	+ 6.5	79	90	116	6	110	24	107.2	d	d	5 : 3.75	5 4 3 - 3 4 5
25. Wenz.	- 4.5	- 1.5	23	- 6	- 3.6	18.5	19	61	- 1	- 5.5	42	- 2	- 5.5	95	100	111	7	104	34	94.2	d	n	5 : 3.8	5 4 3 - 3 4 5
26. Grau.	- 1	+ 1	32.5	0	- 2	20.5	20.5	71	+ 1	+ 3	51	+ 1	+ 2.5	78	90	108	3	105	33	95.9	d	d	5 : 3.6	5 4 3 - 3 4 5
27. Klem.	- 1	+ 0.5	29	- 0.5	- 1.5	18.5	18.5	61	- 6	- 5.5	50.5	+ 2.5	+ 3	81	89	104	4	100	23	97.9	d	d	5 : 3.7	5 4 3 - 3 4 5
28. Berl.	- 2.5	+ 0.5	28	- 2	- 1.5	19	19	72	+ 3	+ 4	51	+ 2	+ 2.5	87	91	103	5	98	29	91.7	n	Schw.	5 : 3.7	5 4 3 - 3 4 5
29. Hu.	- 0.5	- 1.5	28	- 2	- 0.5	16	19	76	+ 12	+ 9.5	58	+ 12	+ 10.5	90	115	93	2	91	29	84.7	n	n	5 : 3.4	5 4 3 - 3 4 5
30. Krau.	- 1.8	- 0.5	28	- 2.3	+ 0.2	18.5	18.5	83	+ 6	+ 15	64	+ 9	+ 15.5	95	87	98	6	92	25	88.5	n	n	5 : 4.15	5 4 3 - 3 4 5
31. Wass.	- 4.5	+ 0.5	25	- 4	+ 0.3	15.5	18	62	- 6	- 4.5	46	- 2	- 1.5	101	106	104	3	101	31	93.3	d	n	5 : 3.3	5 4 3 - 3 4 5
32. Hert.	- 1.3	- 0.5	29.5	- 1.8	+ 1.3	19	17	71	+ 5	+ 3	54	+ 7	+ 5.5	96	100	100	8	92	34	82.2	d	n	5 : 3.4	5 4 3 - 3 4 5
33. Hint.	- 1.8	+ 0.3	30.5	- 1.5	+ 1.3	20.5	18.5	73	+ 3	+ 5	52	+ 2	+ 3.5	95	108	95	4	91	28	85.4	d	d	5 : 3.7	5 4 3 Aus. 3 4 5 i.D.
34. Rock.	- 2.5	- 1	28	- 3.5	- 2.2	18	17.5	73	+ 4	+ 5	61	+ 12	+ 12.5	90	100	108	3	105	30	98	d	d	5 : 3.6	5 4 3 - 3 4 5

Die Tendenz zur allgemeinen Verlängerung ist so augenscheinlich wie die Altersproportion.

zu 5.-7. Die AB-MM- $\angle$ -Differenz schwankt zwischen Werten von 3 bis 11 $^{\circ}$.

Der AB-Winkel ist in 32 Fällen > der MM-Winkel,
in 1 Fall = dem MM-Winkel,
in 2 Fällen < der MM-Winkel⁺).

+) Die Patienten haben progenen Zwangsbiß.

Bei 12 Patienten ist der Unterschied der AB- $\angle$ und MM- $\angle$ größer als 6 $^{\circ}$ und damit auf die Möglichkeit alveolären Rückstandes gegenüber der UK-Basis zu untersuchen, wenn diese nicht verlängert ist. Der Basiswinkel ist meist vergrößert (32x), nur einmal kleiner oder der Norm entsprechend.

Seine Altersabhängigkeit stellt die Tabelle dar:

die Durchschnittsvergrößerung beträgt bei Gruppe I	14 $^{\circ}$
bei Gruppe II	9,7 $^{\circ}$
bei Gruppe III	7,5 $^{\circ}$

zu 8. Diesen Feststellungen entsprechen die Verhältniszahlen zwischen u_j und u_{m1} bei

Gruppe I	von 5 : 3.3 im Durchschnitt
Gruppe II	von 5 : 3.6 im Durchschnitt
Gruppe III	von 5 : 3.7 im Durchschnitt

zu 9. Die Angabe der Lu_a und Lu_p ist vorteilhaft zur Lokalisation der sagittalen Zahnstellungsanomalien.

Interpretation einiger Patienten mit Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhe:

Pat. Err.: Große AB-MM-Differenz, Distalokklusion bei gnathischer Neutrallage des UK. Starke Lu_a -Verkürzung sprechen für alveolär-dentalen Rückstand gegenüber der Basis. Mesialstand (geringen Grades) der Seitenzähne deutet die Protrusion des Eckzahnachsenwinkels an.

Pat. Por.: Der Unterschied zwischen gnathischer Distallage und neutraler Okklusion bei den Molaren ist ein sicheres Zeichen für Mesialstand der 6-6, der auch durch das Fehlen von V-V glaubhaft ist. Geringer Frontrückstand läßt sich durch die Differenz zwischen AB- $\angle$ und MM- $\angle$ vermuten.

- Pat. Schu. : Die anteriore Einziehung des Alveolarfortsatzes (AB-MM $\angle$ - Differenz) macht frontalen Rückstand möglich. Die gnathische Rücklage ist stärker als die Distalokklusion: also zusätzlich Mesialstand der Seitenzähne.
- Pat. Me. : Der große Winkelunterschied zwischen AB $\angle$ und MM $\angle$ sowie die Distalkippung der Front sprechen für anterioren Rückstand. Er bedingt auch die unterschiedliche Okklusion zwischen Eckzahn- und Molarenbereich.
- Pat. Man. : Der anteriore Rückstand wird durch den Achsenwinkel des Eckzahnes, die starke alveoläre Einziehung (AB-MM $\angle$ - Unterschied 11°) und das Übereinstimmen der Bißlage und der Okklusion im wesentlichen bestätigt.

In der abschließenden Betrachtung dieser Gruppe lassen sich folgende Feststellungen treffen:

Der bilaterale Stützzoneeneinbruch hat in fast allen Fällen eine Verkürzung der Zahnbogenhöhe zur Folge. Auch nach Korrektur der Schneidezahnachsenstellung bleiben in 70% der Fälle sagittale Verkürzungen zurück.

Die Längen der Kieferbasen sind altersabhängig. Eine dentale Einwirkung auf sie ist nicht genau feststellbar.

Der Basiswinkel ist in seiner Größe ebenso wie die Molarenhöhe vom Alter des Patienten abhängig.

Der AB-Winkel ist mit Ausnahme der Fälle progener Zwangsbisses größer als der MM-Winkel.

TABELLE C₃: (UK) überdurchschnittliche SI

Name	Anomalie	Lu ₆ ^k	ist	UKL Abweichung von UKL _i UKL _{MW}		AR-Δ	Diff.	MM-Δ	u _i - u _{m1}	transversal a	p	Altersgruppe
1. Schm. F.	erh. STZ	+0.2	68	0	+3	98	2	36	5 : 3.9	-10.5	-9	I
2. Ri.	bilat. STZ-Enbr.	-5	76.5	+7.5	+8.5	109	7	102	5 : 3.9	-4	-7.5	III
3. Ja.	unil. "	-1.2	71	+2	+3	99	4	95	5 : 3.6	-5.5	-7	III
4. Eck.	unil. "	+1.5	60	-4	-5	111	1	110	5 : 3.0	-9.5	-7	I
5. Gra.	bilat. "	-2	71	+1	+3	108	3	105	5 : 3.6	-8.5	-8.5	III
6. Dech.	bilat. "	-5.3	61	-1	-4	113	4	109	5 : 3.2	-8.5	-12	I
7. Vord.	unil. "	+3.7	63	-6.5	-2	107	2	105	5 : 3.4	-5.5	-4.9	I
8. Por.	bilat. "	-6.2	58	-5	-7	110	5	105	5 : 3.4	-4.5	-7	I
9. Klep.	unil. "	+1.2	61	+1	-5.5	112	1	111	5 : 3.2	-1	-2	II
10. Ram.	unil. "	+1.7	69	-4	+2.5	101	3	98	5 : 3.4	-8	-6.5	II
11. Al.	erh. STZ	+0.5	67	-1	+0.5	94	2	92	5 : 3.4	-8.5	-7	II
12. Frö.	bilat. STZ-Enbr.	+1.4	74	+5.5	+6	95	4	91	5 : 3.75	-4.2	-5	III
13. Schun.	3er Außenst.	-5.8	63	-4	-5	116	6	110	5 : 3.75	-4.8	-7	III
14. Schü.	bilat. STZ-Enbr.	-2.1	65	-5	-3	108	4	104	5 : 3.3	/.	-7	III
15. Ho.	unil. "	-1.8	59	-6	-6	111	4	107	5 : 3.75	-7.7	-11	I
16. Mus.	unil. "	+1	63	-3	-3.5	105	4	101	5 : 3.2	-7.5	-8	II
17. Schne.	bilat. "	-3.2	61	-4	-5.5	106	6	100	5 : 3.4	-3	-6.5	II
18. Ad.	erh. STZ	+4.7	65	-1	0	93	0	93	5 : 3.6	-5.5	-5.5	I
19. Schul.	erh. STZ	-0.1	50	-6	-6	100	3	97	5 : 3.4	-5.6	-5.5	I
20. Sun.	/.	0	77	+8	+9	116	12	104	5 : 3.5	-7	-5.5	III
21. Ru.	/.	+0.2	66	+4	-2	102	1	101	5 : 3.4	-7.5	-4.5	III
22. Kro	/.	+2	69	-2	+2.5	105	2	103	5 : 3.5	0	-1.5	II
23. Herz.	unil. STZ-Enbr.	-3.4	64	-4	-2.5	101	6	95	5 : 3.6	-1	-5	II
24. Hee.	/.	-0.2	68	-1	0	102	2	100	5 : 3.5	-2	-4.5	III
25. Schwal.	bilat. STZ-Enbr.	-0.8	65	-3	-1.5	103	2	101	5 : 3.8	-2.5	-6	II
26. Rock.	3er Außenst.	-2.2	73	+4	+5	108	3	105	5 : 3.7	-8.5	-11	III

C₃: UNTERSUCHUNGEN BEI 26 PATIENTEN
MIT ÜBERDURCHSCHNITTLICHER SCHNEIDEZAHNGRÖSSE

Uns interessieren vor allem

1. Das Verhalten der UKL bei diesen Patienten,
2. die Winkelunterschiede bei AB- und MM-Winkel,
3. die vertikalen Beziehungen.

zu 1. Die durchschnittlichen Basislängen der Patienten mit großer SI weichen nur unwesentlich von den Durchschnittswerten aller untersuchten Patienten ab.

UKL-Abweichungen	allgemeiner Durchschnitt	Fälle großer SI
in Gruppe I	- 4 mm	- 3.4 mm
in Gruppe II	- 1.2 mm	- 1.6 mm
in Gruppe III	+ 3.6 mm	+ 2.45 mm

zu 2. Bei Patienten der Gruppe I ist die größte gemessene Differenz zwischen AB $\angle$ und MM $\angle$ 5°, die durchschnittliche 2.6°.

Bei Fällen mit:

Lu₆k-Minuswerten vergrößern sich die Werte (4.0°),
Norm- od. Pluswerten verkleinern sich die Werte (1.25°).

Bei Gruppe II ist die Durchschnittsdifferenz 3.25°,
bei Lu₆k-Minuswerten: 3.5°,
bei Norm- oder Pluswerten: 3.0°.

Bei Gruppe III sind die Durchschnittswerte 4.6°.

Die steigenden Basislängen von Gruppe I bis III sind als Ursache für die Zunahme der Differenzwerte anzusehen.

Zur Größengleichheit zwischen AB $\angle$ und MM $\angle$, wie sie SCHWARZ im Normfall fordert, ist zu bemerken:

Bei allen untersuchten Patienten (85) fanden wir dreimal Winkelgleichheit, zweimal einen kleineren AB-Winkel als MM-Winkel.

Von den 3 Fällen mit gleichen Winkeln war bei 2 Patienten Kreuzbiß im anterioren Bereich festzustellen.

Die beiden Patienten mit kleinerem AB-Winkel wiesen echte Kl. III (nach ANGLE) oder progenen Zwangsbiß auf.

Das zeigt, daß die Winkelgleichheit schon als Zeichen progner Tendenz gewertet werden muß, während andererseits ein um einige Grade gegenüber dem MM-Winkel größerer AB-Winkel noch kein Zeichen alveolärer Rückverlagerung sein muß.

zu 3. Basiswinkelvergleiche ergaben

in Gruppe I	durchschnittlich	12,2°	)	Vergrößerung gegenüber der Norm.
in Gruppe II	durchschnittlich	10,4°	)	
in Gruppe III	durchschnittlich	7,9°	)	

Bei abschließender Betrachtung der Patienten dieser Gruppe läßt sich feststellen:

Die Basislänge des Unterkiefers zeigt ähnliches Verhalten wie bei den Patienten mit kleinerer SI.

Die Differenzen zwischen AB- $\angle$ und MM- $\angle$ werden bei steigendem Alter und Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhe größer.

Winkelgleichheit bei AB- und MM-Winkel ist als Zeichen progner Tendenz zu werten.

Zum Abschluß der Besprechung der nach morphologischen Gesichtspunkten ausgewählten Patienten mit sagittalen Abweichungen im Unterkiefer werden in einer Tabelle die Patienten mit stärkeren Verkürzungen der korrigierten Zahnbogenhöhe aufgeführt.

Dazu zählen Fälle, deren L_{ugk} mindestens 1.6 mm zu kurz war.

Aus der Tabelle der 19 Patienten ließen sich folgende Feststellungen treffen: Verkürzung der korrigierten Zahnbogenhöhe im UK ist besonders häufig bei Fällen mit bilateralem Stützzoneeinbruch.

Die Länge der Unterkieferbasis ist nur wenig kleiner als bei Patienten ohne dentale Verkürzung.

Der Vorrang der proportionalen Altersabhängigkeit der UKL gegenüber dentalen Einflüssen wird bestätigt.

TABELLE C₄: Falle mit Lu₆-"k"-Minuswerten

Name	Lu ₆ ^k	ist	UKL zu UKL ₁ UKL _{MW}		T ₄	AB ₄	Diff.	MM ₄	B ₄	MM ₄ k	Cirkus, bei 3 bei 6		Anomalie	MST	RST	Alters- gruppe
1. Er.	- 7	72	+ 4	+ 4	76	84	9	95	12	89.4	d	d	bilat. STZ-Embl.	-	+	III
2. Por.	- 6.2	58	- 5	- 7	86	-	5	105	29	33.7	d	n	"	+	-	I
3. Schun.	- 5.8	63	- 4	- 5	79	90	6	110	24	107.2	d	d	"	+	+	III
4. Dech.	- 5.3	61	- 1	- 4	84	-	4	109	40	95	d	n	"	+	+	I
5. Rl.	- 5	76.5	+ 7.5	+ 5.5	82	94	7	102	26	57.8	d	d	"	+	(+)	III
6. Schwei.	- 4.1	62	- 4	- 4.5	84	94	2	100	29	93.7	d	n	"	+	-	II
7. Mad.	- 4	60	- 4	- 6.5	98	-	7	97	29	90.7	d	n	"	-	+	II
8. Wen.	- 3.6	61	- 1	- 5.5	95	101	7	104	34	94.2	d	n	"	-	+	II
9. v.D.	- 3.2	73	+ 8	+ 6.5	81	84	9	101	17	103.1	d	d	unilat.	+	-	III
10. Schne.	- 3.2	61	- 4	- 5.5	96	-	6	100	29	93.7	d	n	bilat.	+	+	II
11. Rst.	- 3	62	- 4	- 4.5	82	-	4	95	22	93.6	n	n	unilat.	+	-	II
12. Schan.	- 2.7	74	+ 7	+ 6	81	93	3	96	20	96	d	d	"	+	-	III
13. Haf.	- 2.4	64	- 6	- 2.5	91	-	5	103	32	94.6	d	n	bilat.	-	+	II
14. Schüt.	- 2.1	65	- 5	- 3	90	i.D. 101	4	104	31	96.3	d	m	"	+		III
15. Lap.	- 2.1	60	- 7	- 6.5	83	90	7	113	34	103.2	d	n	"	+	(+)	II
16. Lang.	- 1.6	66	- 1.5	- 0.5	91	-	3	99	32	90.6	pros	Zw. B.	"	+	-	II
17. Ho.	- 1.8	60	- 6	- 5	91	-	4	107	32	95.6	d	d	unilat.	-	+	I
18. Gra.	- 2	71	+ 1	+ 3	78	90	3	105	33	95.9	d	d	bilat.	+	-	III
19. Rock.	- 2.2	73	+ 4	+ 5	90	100	3	105	30	98	d	d	"	+	-	III

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Die differenzierte Diagnose bei Zahnstellungsanomalien, die die Zahnbogenhöhe verändern, wird durch die Fernröntgen-Profilaufnahme erleichtert. An 85 untersuchten Schädelaufnahmen konnten Feststellungen getroffen werden, die weder der klinische Befund noch die Kieferabgußanalyse vermitteln.

Die Frage, ob bei Verlust der sagittalen Abstützung ein Raumverlust für die Seitenzähne durch Lingualstand der Frontzähne oder Mesialwanderung der Seitenzähne bedingt ist, kann durch den Befund des Fernröntgenbildes beantwortet werden. In den Fällen beidseitigen Raumverlustes, in denen der posteriore Bezugspunkt wegenstellungsfehler der 1. Molaren nicht mehr zu rekonstruieren ist, bietet die graphische Korrektur der Schneidezahn-Achsenneigung im Oberkiefer und Unterkiefer eine zuverlässige Hilfe zur Bestimmung des anterioren Zahnbogenmeßpunktes. Das beschriebene Verfahren gestattet, die Lokalisation der Anomalie anzugeben.

Die Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Zahnbogenhöhe, Kieferbasis- und Schädelbasislänge erfordern von vornherein die Ergänzung der Abguß-Analyse durch die Fernröntgenaufnahme.

Hierbei konnten die von A. M. SCHWARZ zugrunde gelegten Relationen für die sagittalen Längenwerte durch die tabellarisch erfaßten Zahlen nicht bestätigt werden. Dagegen ist eine bemerkenswerte Abhängigkeit zur jeweiligen Altersgruppe (6-8, 9-11 und 12 u. mehr Jahre) auffallend, die folgende Feststellungen erlaubt:

1. die Basislängenwerte liegen bei den jüngeren Patienten unter der geforderten Norm,
2. die Basislängenwerte der älteren Patienten liegen meist über der geforderten Norm.

Es erscheint demnach sinnvoll, die Basislängenwerte des SCHWARZschen Auswertungsverfahrens in Abhängigkeit der Altersstufen zu variieren, um Fehlurteile zu vermeiden.

Ebenso konnten die Werte der sagittalen Oberkieferwurzel-Grundebene (SOG) mit den von RUDOLPH angegebenen Normwerten, die als zu hoch angenommen erscheinen, nicht in Einklang gebracht werden. Auch die Schwierigkeiten in der genauen Feststellung der Bezugspunkte bei unilateralen sagittalen Stellungsanomalien mindern ihren diagnostischen Wert.

Der Einfluß der vollständigen oder reduzierten Zahnreihe auf die Basislängen der Kiefer kommt in den Tabellen wiederholt zum Ausdruck.

Im Oberkiefer tritt er - besonders bei bilateralem Verlust der sagittalen Abstützung - stärker in Erscheinung als im Unterkiefer, was die allgemein bekannten Vorstellungen von den unterschiedlichen Wachstumsvorgängen im Ober- und Unterkiefer bestätigt.

Die Vorteile des Fernröntgenbildes, besonders hinsichtlich der Klärung wissenschaftlicher Fragen, sollten jedoch in keinem Falle dazu verleiten, die gründlichen Untersuchungsarten herkömmlicher Art zu vernachlässigen.

V. LITERATURVERZEICHNIS

1. Baume, L.J. Über natürliche Veränderungen im Gebiete des menschlichen Gebisses und Gesichtes. Sch. Mschr. f. Zhk. 51 (1941) S. 509 ff.
2. Birkenhoven, R. : Beziehung der Schneidezahnbreiten zueinander und zur Gesichtsbreite. Dissertation Mainz 1955.
3. De Coster, L. : Eine neue Bezugslinie mit großer Genauigkeit zum Studium sagittaler Fernröntgenaufnahmen. Fortschr. Kieferorth. 13 (1952) S. 49 ff.
4. Duydens, G. : Über die Bildung und Form des menschlichen Kinns. Fortschr. Kieferorth. 13 (1952) S. 155 ff.
5. Hausser, E. : Das Verhältnis zwischen Gaumenfalten und Zähnen. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 5 (1950) S. 879 ff.
6. Heilbuth, L. : Inaug. Dissertation Bonn 1942.
7. Jung, F. : Über die Beziehungen der oberen und unteren Schneidezahnbreiten zur Tiefe des Überbisses. Fortschr. Kieferorth. 17 (1956) S. 217 ff.
8. Kantorowicz, A. : Vereinfachung und Erweiterung der Pont'schen Tabelle. Fortschr. Kieferorth. 18 (1957) S. 101 ff.
9. Korkhaus, G. : Gebiß-, Kiefer- und Gesichtorthopädie. Handbuch der Zhk., Bd. IV, hsg. von Christian Bruhn, München 1939, Bergmann.
10. - Die Mandibula. in: Die Fernröntgenaufnahme, hsg. von O. Hoffer, Leipzig 1956, J. A. Barth.

22. Rudolph, W.: Möglichkeiten der Diagnose des unterentwickelten Oberkiefers durch Fernröntgenaufnahmen.
Fortschr. Kieferorth. 18 (1957) S. 57 ff.
23. Schmuth, G.: Ein Beitrag zur Diagnose des sekundären Frontengstandes.
Fortschr. Kieferorth. 17 (1956) S. 287 ff.
24. - Fernröntgenuntersuchungen zur Abschätzung der Behandlungsaussichten des Oberkiefers und Mittelgesichtes.
Fortschr. Kieferorth. 17 (1956) S. 310 ff.
25. Schmuth, G. und Tiegelkamp, K. H.: Kephalmetrische Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 12 (1957) H. 6.
26. Schwarz, A. M.: Lehrgang der Gebißregelung, Bd. I, 2. Aufl. 1956, Wien, Urban-Schwarzenberg.
27. - Wie der angehende Kieferorthopäde Gesicht und Schädel verstehen lernt.
Wien 1955, Urban-Schwarzenberg.
28. - Die Röntgenostatik.
München 1958, Urban-Schwarzenberg.
29. - Folgen von Zahnverlust während der Gebißentwicklung.
Fortschr. Kieferorth. 18 (1957) S. 101 ff.
30. Seipel, C. M.: in: Handbuch der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bd. V, S. 485 f.
31. Wetzel, K.: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte.
6. Aufl., S. 416, Jena, G. Fischer.

Zum Schluß ist es mir angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Fritz Jung für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates zu danken.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Oberarzt Dr. Karl Nawrath für die wertvollen Anregungen zu dieser Arbeit.

LEBENS LAUF

Am 10. Januar 1932 wurde ich, Ulrich Montigel, in Heilbronn am Neckar als Sohn des Zahnarztes Dr. Fritz Montigel und seiner Ehefrau, der Fachzahnärztin für Kieferorthopädie Dr. Alberta Montigel, geb. Schmauss geboren.

Im Frühjahr 1938 trat ich in die Grundschule ein, die ich bis 1942 besuchte, um dann in die Robert Mayer-Oberschule überzuwechseln. In ihr bestand ich im Juni 1951 die Reifeprüfung.

Mit dem Studium der Zahnheilkunde begann ich im WS 1951/52 an der Universität Tübingen, wo ich nach dem SS 1953 die zahnärztliche Vorprüfung absolvierte. Nach dem 1. klinischen Semester wechselte ich zu Beginn des SS 1954 nach der Universität Mainz. Dort legte ich auch im Juni 1956 das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Vom 1. Juli 1956 ab war ich ein Jahr als Assistent an der kieferorthopädischen Abteilung der Bonner Universitätszahnklinik tätig.

Seit Juli 1957 bin ich als Assistent in der kieferorthopädischen Abteilung der hiesigen Universitätszahnklinik, um meine Ausbildung zum Fachzahnarzt zu beenden.

GESAMTHERSTELLUNG:
DITTERS BÜRODIENST, MAINZ, Augustinerstraße 64-66

